ISSN-0033-765X

РАДИО

АУДИО • ВИДЕО • СВЯЗЬ • ЭЛЕКТРОНИКА • КОМПЬЮТЕРЫ



Издается с 1924 года

10'93

РАДИО

10•1993

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

издается с 1924 года

УЧРЕДИТЕЛИ: ЖУРНАЛИСТСКИЙ КОЛЛЕКТИВ "РАДИО" И ЦС СОСТО СГ

Адрес редакции: 103045, Москва, Селиверстов пер.,10
Телефоны: для справок и группа работы с письмами – 207–77–28.
Отделы: популяризации науки,техники и радиолюбительства – 208–77–13; общей радиоэлектроники– 207–72–54, 207–88–18; бытовой радиоэлектроники – 208–83–05, 207–89–00; микропроцессорной техники – 208–83–05; информации, технической консультации и рекламы – 208–99–45; оформления – 207–71–69.
Факс: (095) 208–13–11

"КВ журнал" – 208–89–49
"Радиобиржа" – 208–77–13
МП "Символ-Р" – 208–81–79

Р/с редакции журнала "Радио" – 400609329 в коммерческом банке "Бизнес" в Москве, МФО 201638 (почтовый индекс 101000)

Сдано в набор 22.7.1993 г.
Подписано к печати 22.09.1993 г.
Формат 60х84/8. Бумага офсетная.
Гарнитуры «Таймс» и «Прагматика».
Печать офсетная. Объем 6 печ. л., 3 бум. л. Усл. печ. л. 5,56.
Тираж 390 500 экз. Зак. 1357
В розницу — цена договорная.

Набрано и отпечатано в ИПК "Московская правда", г. Москва, ул. 1905 г., д. 7

В НОМЕРЕ:

На первой странице обложки. Участники открытого чемпионата Московской области по радиосвязи на КВ. Слева направо: Леонов Дима, Бакиров Руслан, Солодовников Владимир (2-е место в младшей возрастной группе).

Фото В. Афанасьева

«СВЯЗЬ-93»

ТЕЛЕВИЗОРЫ И ДРУГАЯ ВИДЕОТЕХНИКА

Эта продукция была представлена на выставке многими научно-исследовательскими институтами и радиозаводами России, стран СНГ, ближнего зарубежья и зарубежными фирмами. К сожалению, на стендах не было экспонатов известных московских заводов, выпускающих телевизоры «Рубин», «Темп», «Юность», Львовского объединения — «Электрон», Минского — «Горизонт». Конечно, многие из них давно пользуются широкой популярностью и вроде бы не нуждаются в дополнительной рекламе. Думается, однако, что показать свои достижения в телевизоростроении на таком престижном смотре, как «Связь-93», все же следовало бы.

Совсем не были представлены заводы России и других стран СНГ, производящие видеомагнитофоны.

Вызывает недоумение и то, что одновременно с выставкой «Связь-93» в том же комплексе на Красной Пресне проходила и выставка электронных товаров народного потребления и бытовой техники «Консьюмер электроника-93». Очевидно, что зарубежные фирмы оказались перед проблемой участия в обеих этих выставках, и многие из них, производящие бытовую видеотехнику, отдали предпочтение последней. А известная японская фирма SONY на выставку «Связь-93» привезла только студийную аппаратуру, а бытовую видеотехнику показала на «Консьюмер электроника-93».

До недавнего времени головным предприятием по разработке и внедрению в производство телевизионной техники в бывшем СССР был Московский научно-исследовательский институт (МНИТИ, ставший теперь акционерным обществом). Сейчас этот институт — головной в России. Участвуя в выставке «Связь-93», он, кроме студийной аппаратуры, демонстрировал опытные образцы перспективных телевизоров цветного изображения улучшенного качества 67ТЦ6101 и 54ТЦ6102 (фото 11) с тюнером спутникового телевизионного вещания (ТЦИ — СТВ). О них и перспективах совершенствования телевизоров в России было рассказано главным конструктором телевизоров АО МНИТИ К. Н. Быструшкиным в «Радио», 1993, № 8.

Среди других экспонатов несомненный интерес вызвала продукция ПО «Александровский радиозавод». После того, как «Горизонт» и «Электрон» оказались за границей, Александровский завод стал крупнейшим производителем телевизоров и другой телевизионной техники в России. Его марка — «Рекорд» — известна всей стране.

На «Связи-93» александровцы показали ряд видеомониторов черно-белого и цветного изображения — 23ВТБ401, 42ВТЦ404, 42ВТЦ405, видеомонитор ТВЧ цветного изображения и др. Среди них особенно выделялся перспективный цветной видеомонитор ТВЧ для визуального контроля качества изображения в различных типах телевизионного тракта систем телевидения высокой четкости. В России и странах СНГ — это первый и пока единственный экземпляр подобной аппаратуры.

Кроме того, в числе экспонатов ПО «Александровский радиозавод» было много моделей телевизоров цветного и черно-белого изображения, находящихся на различной стадии разработки и производства. Это — 37ТЦ5139, 42ТЦ5242, 51ТЦ5201, 34ТБ420 и др.

Телевизор 37ТЦ5139 (фото 12) представляет собой переносный телевизионный приемник современного мониторного исполнения пятого поколения, который обеспечивает прием передач по системам SEKAM, PAL и NTSC в стандартах D/K и B/G. В нем применен селектор каналов СК-В-41 и кинескоп с самосведением лучей 37ЛКЦ. Телевизор имеет много функциональных возможностей: ДУ на ИК лучах, работа с видеомагнитофоном и ПЭВМ, автоматическое выключение при отсутствии сигнала и др.

В других цветных телевизорах — те же возможности, кроме приема сигналов системы NTSC. Все аппараты обеспечивают плавную настройку на телевизионные каналы с фиксацией восьми из них.

С маркой «Рекорд» не так давно выпускал телевизоры и Воронежский завод «Электросигнал». Это несколько путало потребителей. После того, как Александровский завод отстоял свое приоритетное право на марку «Рекорд», Воронежский ввел для своей продукции новую — «ВЭЛС». С этой маркой воронежцы показали на выставке новые образцы телевизоров: «ВЭЛС 54ТЦ492ДЛ», имеющий конструкцию мониторного типа (фото 13), «ВЭЛС 51ТЦ492ДЛ», «ВЭЛС 50ТБ305Д» (тоже мониторного типа), «ВЭЛС 50ТБ306Д» и другую аппаратуру.

Цветной телевизор «ВЭЛС 54ТЦ492ДЛ» — двусистемный (PAL/SEKAM) и двустандартный (D/K и B/G). Прямоугольный кинескоп обеспечивает яркое, четкое и неискаженное изображение. Он оборудован системой ДУ на ИК лучах, которая вместе с таймером повышает удобство пользования им.

Среди российских экспонентов хотелось бы назвать и Рязанский завод «Красное знамя», который представил на выставку переносный полупроводниково-интегральный телевизор «Сапфир 408Д». Он выполнен в современном оформлении. Завод также показал плоские антенны для приема спутникового телевидения, которые представляют собой антенные решетки из нового типа печатных волноводов.

Интересен и цветной переносный телевизор «Вече 27ТЦ406Д» Новгородского НПО «Волна». Он принимает сигналы систем PAL и SEKAM в диапазонах МВ и ДМВ. Может работать с видеомагнитофоном и ПЭВМ (разъем SCART). Телевизор имеет процессорную систему управления, обеспечивающую запоминание 39 каналов, систему дистанционного управления на ИК лучах.

Из представителей стран СНГ можно отметить Харьковское ПО «Коммунар» и Днепропетровский концерн «Весна». Первое из них продемонстрировало телевизор 51ТЦ5140Д, обладающий широкими возможностями. Кроме приема сигналов по стандартам D/K и B/G систем PAL и SEKAM, он обеспечивает коррекцию цветовых переходов, автоматический баланс белого, ДУ на ИК лучах с таймером, настройку на каналы методом синтеза напряжений, их запоминание (не менее 39-ти) и цифровую индикацию, энергонезависимую память программ и регулировок, работу с видеомагнитофоном, ПЭВМ, видеоиграми и др. через разъем SCART, высококачественное воспроизведение звука на двух поворотно-выдвижных (с боков) разнесенных громкоговорителях и др.

Концерн «Весна» выставил ряд цветных и черно-белых телевизоров в современном оформлении, работающих по стандартам D/K и B/G и системам PAL и SEKAM. Так, переносный телевизор «Весна 42ТЦ493Д» обладает многими функциями современных цветных телевизоров с ДУ на ИК лучах.

Различную аппаратуру выставил Севастопольский завод «ЛАСПИ» концерна «Муссон». Среди них интересны малогабаритные телевизионные тестовые приборы (телетест) «ЛАСПИ ТТ-01», «ЛАСПИ ТТ-03» и транскодер «ЛАСПИ ТКВ-03» (фото 14). Первый из них содержит генератор телевизионных испытательных сигналов и цифровой мультиметр. Он позволяет проводить сервисное техническое обслуживание, предторговый контроль и ремонт черно-белых и цветных телевизоров системы SEKAM. Второй прибор предназначен для тех же работ в стационарных условиях, но кроме телевизоров позволяет испытывать видеокамеры, проигрыватели видеодисков, видеомониторы систем PAL и SEKAM, а также видеомагнитофоны этих систем и системы MESEKAM. Прибор имеет очень большие возможности.

Отлично зарекомендовал себя транскодер «ЛАСПИ ТКВ-03». Он необходим для получения цветного изображения на экране телевизора системы SEKAM при приеме сигналов системы PAL. Может быть использован как в комплексах телевидеоаппаратуры различных сетей, так и для индивидуального просмотра.

Окончание. Начало см. в «Радио», 1993, №9.

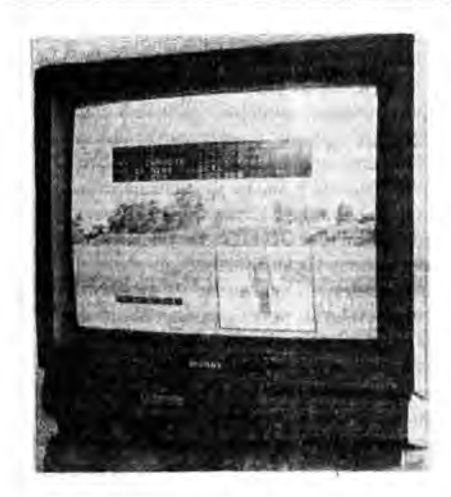


Фото 11.
Опытный образец телевизора 54ТЦ6102



Фото 12.
Телевизор «Рекорд-37ТЦ5139»



Фото 13.
Телевизор « ВЭЛС 54ТЦ492ДЛ»

Такое довольно сложное устройство ранее не выпускалось нашей промышленностью.

Из предприятий стран ближнего зарубежья нельзя не отметить Шяуляйский телевизионный завод «Таурас» (Литва), который представил много моделей цветных телевизоров и других устройств. Весь ряд цветных телевизоров «Таурас» серии 402 обладает очень большими возможностями. Их цифро-буквенные обозначения:

37ТЦ402Д-8, 42/45ТЦ402Д-8, 51/54ТЦ402Д-7, 51/54ТЦ402Д-8, 61ТЦ402Д-7,61ТЦ402Д-8. Они отличаются размерами экрана кинескопа по диагонали, массой и числом программ (55 с индексом 7 в обозначении и 99 с индексом 8). Кроме того, телевизоры с индексом 8 имеют вывод информации на экран, автопоиск программ и таймер (в телевизорах с индексом 7 их нет). Все эти телевизоры выполнены в современном мониторном внешнем стиле. Они обеспечивают прием сигналов в диапазонах МВ, ДМВ и кабельном диапазоне по стандартам D/K и B/G систем PAL, SEKAM и NTSC. Телевизоры имеют ДУ на ИК лучах, оборудованы одинарным (совмещенным) или двойным антенным гнездом и разъемом SCART для работы с видеомагнитофоном, ПЭВМ и телеиграми. Изображение обеспечивается автоматическим балансом белого и коррекцией цветовых переходов. Телевизоры можно перевести в дежурный режим работы.

Среди фирм зарубежных стран, производящих телевизоры, другую видео- и аудиотехнику, отметим экспозицию финской фирмы NOKIA. Кроме того что она сама представила широкий набор видеотехники (телевизоры, видеокамеры , аудиосистемы и др.), ее телевизоры использовались и в экспозициях других фирм для демонстрации возможностей их аппаратуры.

Фирма NOKIA, основанная в 1865 г. в Хельсинки, стала сейчас европейской технологической группой. Ее заводы и центры технических и экспедиторских услуг находятся в 30 странах мира. В научно-исследовательских лабораториях фирмы был разработан первый в мире цифровой телевизор, новая технология ASO, способствующая оптимизации четкости изображения при воспроизведении с видеомагнитофонов, высококачественные кинескопы BLACK PLANIGON, CINESCREEN.

Новые кинескопы за счет затемненного стекла экрана, теневой маски с нанесенным на нее специальным покрытием (на основе процесса Anti Doming), системы усиленного фокусирования (HDF), высокой светоотдачи экрана (технология LMP) обеспечивают чистые цвета, четкое и яркое изображение не только в затемненных помещениях, но и при ярком дневном свете. Цветные цифровые телевизоры с новыми кинескопами, микропроцессором, постоянно контролирующим все их функции, цифровым гребенчатым фильтром, гарантирующим четкое разделение яркостной и цветовой информации, цифровой системой DTI разделения соседних цветов и другими устройствами обеспечивают высокое качество изображения и звучания.

Фирма выпускает много моделей цветных широкоформатных (16:9) телевизоров, цветные стереотелевизоры и монотелевизоры, видеомагнитофоны и видеокамеры и другую аппаратуру. Наибольший интерес, конечно, представляют широкоформатные цветные цифровые телевизоры для приема сигналов телевидения высокой четкости с кинескопами CINESCREEN: модели 9291, 9294 SAT, 8291, 8294 SAT, 8294 MAC, 7291, 7294 (первые две цифры указывают формат кинескопа в сантиметрах), — и стереотелевизоры моделей 7193 PIPHIFI, 7193 SAT HIFI, 7164 EE VT, 6364 EE VT с кинескопами BLACK PLANIGON. Следует сказать, что телевизоры ТВЧ, кроме цифровой обработки звуковых и видеосигналов, дистанционного управления с меню на экране, обеспечивают как вставку изображения в изображении (PIP-функция) форматом 16:9, так и вставку нескольких изображений рядом с главным изображением форматом 4:3.

Сделанный нами небольшой экскурс экспонатов, представленных на выставке «Связь-93», конечно, далеко не исчерпывает все многообразие показанной здесь видеотехники.

ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Тематическая направленность выставки предопределила и экспозицию изделий измерительной техники. В основном здесь демонстрировались приборы для определения параметров линий связи и устройств, составляющих единый комплекс телекоммуникационных терминалов. Подобные приборы присутствовали и в экспозициях таких

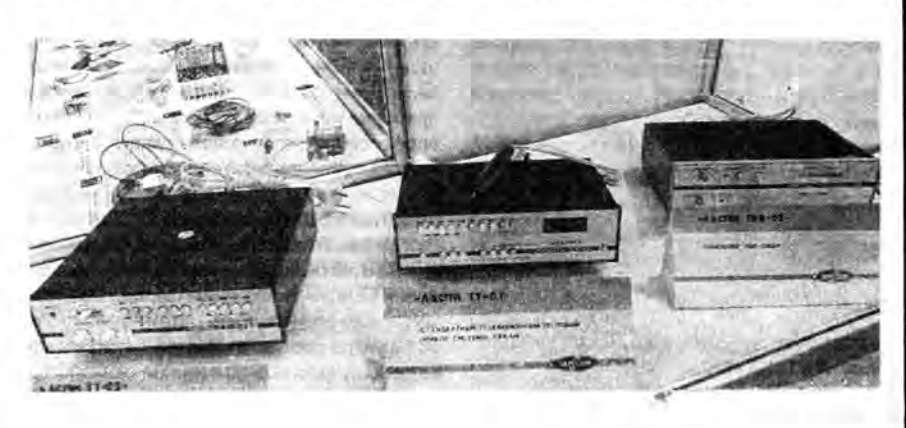


Фото 14.
Телетесты «ЛАСПИ ТТ-01», «ЛАСПИ ТТ-03» и транскодер «ЛАСПИ ТКВ-03»



Фото 15.
Экспозиция фирмы Schlumberger

известных фирм, как Siemens, Nokia и др. Заслуживают внимания экспонаты одной из восьми фирм Франции, представленных на «Связь-93», — прекрасные компактные измерительные комплексы фирмы Schlumberger Technologies (фото 15), в их числе анализатор цифровых радиолиний «4922», связной монитор «S1 4015 Stabilock», программируемый измеритель параметров устройств приема и передачи сигналов «S1 6910 Minilock».

Измерительные приборы и комплексы фирм Rohde & Schwarz и Hewlett Packard давно уже снискали славу и уважение потребителей. Может быть, по этой причине они на этот раз ограничились скромным оформлением своей экспозиции несколькими приборами и проспектами, дающими, правда, представление о культуре исполнения их продукции, продуманности дизайна и удобстве в эксплуатации.

Экспозиции российских предприятий и их коллег из стран СНГ выглядели, конечно, попроще — не было блеска (в прямом смысле слова), эффекта от дизайна, при первом даже беглом осмотре бросающегося в глаза. Короче, не было продуманной действенной рекламы приборов, которая как бы говорила : «Вот я, приобретай меня!»



Фото 16.
Измерительные приборы БЕЛВАР

Приборы стран СНГ отличались конкретной направленностью на выполнение не очень широкого круга функций. В них, как правило, отсутствовала программная автоматика. Правда, на некоторых стендах демонстрировались приборы универсального назначения — от профессионального использования в системах телекоммуникаций до возможности оснащения сервисных служб ремонтных предприятий и даже радиолюбительских лабораторий. В этом плане представляла интерес экспозиция белорусского производственного объединения БЕЛВАР, показавшего на выставке гамму измерительных приборов: от вольтметра-пробника «Мастер-5» до запоминающих и автоматизированных осциллографов (фото 16).



Фото 17.
Запоминающий осциллограф с матричным экраном С8-19

Габариты всех приборов небольшие, поэтому они могут быть использованы не только в лабораторных условиях предприятий, но и как полевые приборы. Особенно следует отметить один из первых матричных запоминающих осциллографов С8-19 (фото 17). Его габариты и масса не больше ставших уже привычными сервисных осциллографов С1-94 или С1-112А. Но он имеет жидкокристаллический индикатор-экран с достаточным уровнем визуальной контрастности, полосу пропускания до 10 МГц, возможность запоминания двух однократных или непериодических сигналов с последовательной их записью в память, автоматическую синхронизацию, режим подсказки оператору о неправильно установленном коэффициенте разверток. Питание от сети переменного тока, от встроенного аккумулятора 10НКГЦ-3, 5-1, внешнего источника постоянного тока 12 или 27 В.

На стенде, отведенном Всесоюзному научно-исследовательскому институту телевидения (г. Санкт-Петербург), можно было познакомиться с различной измерительной техникой, предназначенной для контроля характеристик различных звеньев телевизионных трактов. Это — генератор телевизионных испытательных сигналов с цифровым методом формирования сигналов Г-193, измеритель отношения сигнал/шум ИСШ-10 в переносном и стоечном исполнении. А внешнеэкономическое объединение В/О МАШПРИБОРИНТОРГ (г. Москва), кроме устройств связи и радиоприборов общего применения, предложило также приборы медицинского назначения — три модификации электростимулирующих устройств опорно-двигательного аппарата человека.

* * *

В отличие от аналогичных выставок прошлых лет на «Связь-93» ее участники, демонстрируя свои достижения, показали многочисленным посетителям только серийно выпускаемую или планирующуюся к выпуску в ближайшее время различную радиоэлектронную аппаратуру, так что заинтересованные организации могли здесь же заключить договор на ее поставку и даже приобрести привезенные в Москву образцы.

Повторим еще раз слова, сказанные в беседе с нашим корреспондентом руководителем экспозиции ТЕЛЕКОМа господином К.-Н. Горкеном: «Мы довольны результатами участия в выставке».

Думается, что к этим словам присоединяться все участники Международной отраслевой выставки систем и средств связи — «Связь-93». И в этом ее основной итог и значение.

Репортаж с выставки «Связь-93» вели
А. ГРИФ, А. ГУСЕВ, А. МИХАЙЛОВ, Л. АЛЕКСАНДРОВА, Е. КАРНАУХОВ
Фото В. Афанасьева



ЭЛЕКТРОНИКА В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ МОНИТОРИНГЕ

Эйфория, вызванная результатами технического прогресса, быстро сменилась всеобщей тревогой. Пришло понимание того, что главная общечеловеческая ценность — Земля — в опасности. Техногенные воздействия на среду обитания во всех промышленно развитых странах достигли критических уровней. Одно за другим все тревожнее и тревожнее поступают сообщения из разных стран об экологической опасности. Не обошла она и просторы России.

По данным, содержащимся в государственном докладе о состоянии окружающей природной среды в Российской Федерации, лишь 15% населения нашей страны в 1991 г. проживало на территориях с допустимым уровнем загрязнения. В 84 городах России, включая Москву, уровни загрязнения атмосферы зачастую более чем десятикратно превышали предельно допустимые нормы . Около 50 млн человек испытали на себе воздействие различных вредных веществ на уровне выше десяти предельно допустимых. Например, пробы питьевой воды, взятые на разных территориях, в 23% случаев не соответствовали государственным стандартам по химическому составу и в 12% случаев — по бактериологическому.

В 1991 г. только стационарные промышленные источники выбросили в атмосферу, по далеко не полным данным, около 32 млн тонн вредных веществ! Из 73 кубических километров сточных вод, спущенных в реки и моря, более трети содержали вредные вещества.

При современных масштабах деятельности человека экологические беды перестают быть чисто национальными. Из-за переносов в атмосфере и гидросфере загрязнения среды обитания, возникшие в той или иной стране в результате «нормального» промышленного производства, а тем более в случаях аварий, становятся международными проблемами. Известны целые экологически бедственные регионы, охватившие несколько государств, где показатели здоровья народонаселения значительно хуже, чем в среднем в мире.

В последнее время обострилась экологическая ситуация в России. Это во многом объясняется тем, что страна переживает тяжелый экономический кризис, на фоне которого экологические проблемы могут трактоваться и, к сожалению, трактуются как второстепенные.

Что же может и должно изменить тревожную, а порой и критическую обстановку? На первый план выдвигается проблема полной, достоверной и независимой информации. Эта задача может быть выполнена с помощью информационно-измерительной аналитической системы, построенной на основе современных средств радиоэлектроники и вычислительной техники.

В системе, о которой идет речь, могут быть выделены три иерархических уровня (см. рис.) — локальный, региональный и федеральный (глобальный, транснациональный), все звенья которых должны взаимодействовать в соответствии с разработанными алгоритмами. В мониторинге используются измерительные средства наземного (подземного), надводного (подводного) и аэрокосмического базирования, работающие в масштабе единого времени и достаточно точной привязки на местности, а также объединенных едиными центрами обработки и анализа информации.

Основными источниками информации являются средства измерений локальных центров, размещаемые на объектах активной техногенной (в том числе агропромышленной) деятельности — на потенциальных источниках вредных выбросов, жилых зонах, пашнях, объектах природопользования и т.д. Эти средства измерений могут быть как стационарные, так и подвижные. Тактика их размещения определяется спецификой региона. Для каждого из них разрабатывается диагностическая экологическая модель. Объем и качество получаемой информации сравнивают с ее содержанием и делают выводы об экологической ситуации.

Электронные технологии и электронно-вычислительные средства, которыми располагают локальные центры, в принципе, открывают широкую возможность обнаружения и количественного измерения содержания вредных веществ в воздухе, воде, заражение ими растительного мира. В тех случаях, когда для измерений необходимы уникальные средства, привлекаются силы региональных центров.

Локальные средства сбора информации, как правило, построены на принципе автоматизации процесса отбора проб и обработки информации с помощью аппаратно-программных компьютерных комплексов.

В целях анализа низких концентраций токсических веществ получили распространение измерительные методы, которые можно разбить на четыре группы: хроматографические, масс-спектрометрические, спектральные и электрохимические.

Хроматографические методы наиболее эффективны при анализе сложных смесей. В частности, газовая хроматография — идеальный метод исследования микропримесей летучих органических соединений, например, в пробах воздуха, загрязненного примесями токсичных органических соединений.

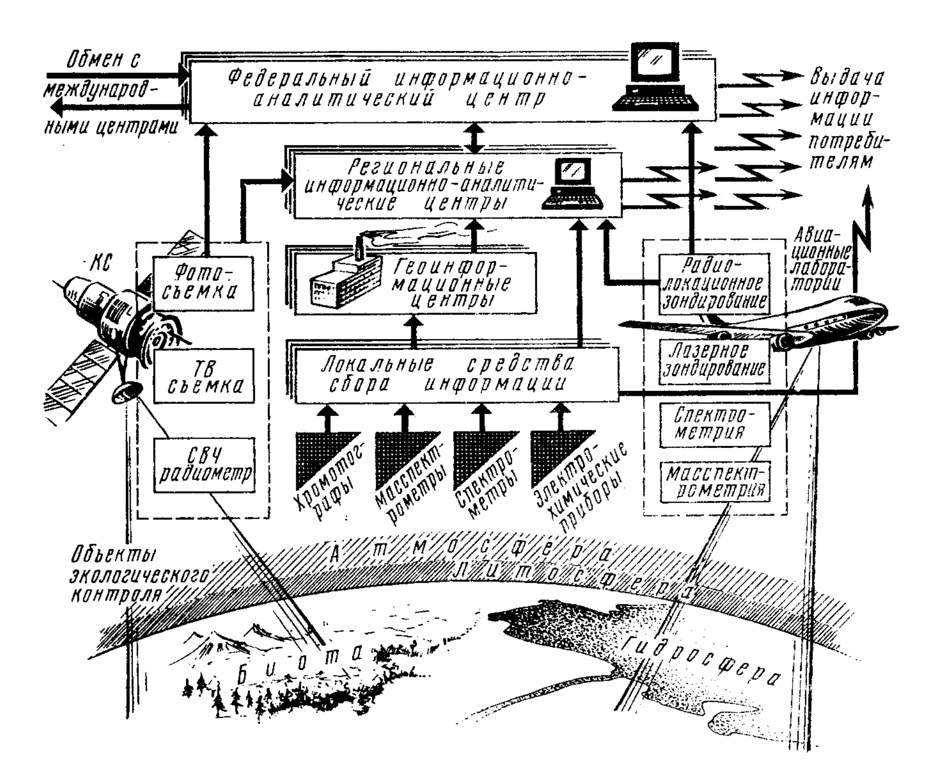
Для анализа загрязнений воздуха применяют также различные варианты ионной жидкостной хроматографии, с помощью которой определяются микропримеси реакционно способных органических и неорганических соединений.

В последние годы для автоматического контроля углеводородов широкое применение получил пламенно-ионизационный метод. Детектирование с применением пламенно-ионизационного метода осуществляется введением газообразной пробы в пламя водорода. Пламя находится между электродами, на которых поддерживается напряжение в несколько сот вольт. При отсутствии примесей (горение только одного водорода) возникающий ток ионизации ничтожно мал (10^{-12}—10^{-13} А). Когда в водородное пламя вводится газообразная проба, содержащая углеводороды, в пламени образуются ионы, которые направляются к положительному электроду. Возникающий ток ионизации (10^{-17} — 10^{-12} А) усиливается электрометрическим усилителем постоянного тока и регистрируется самописцем.

Использование пламенно-ионизационного метода для детектирования после разделения компонентов пробы с применением газовой хроматографии позволяет различать присутствующие углеводороды и определять их количество.

Газовая хроматография имеет неоспоримые преимущества, как аналитический метод. Однако он не позволяет идентифицировать сотни соединений, входящих в состав сложных смесей, загрязняющих атмосферный воздух. Для решения этой проблемы необходим детектор, способный давать однозначные характеристики каждого компонента в отдельности. Таким детектором является масс-спектрометр. Масс-спектральный анализ с предварительным хроматографическим разделением соединений получил название хромато-масс-спектрометрия (ХМС).

Проба загрязненного воздуха представляет собой сложные смеси, содержащие сотни соединений. Только с помощью ЭВМ с соответствующим программным обеспечением удается значительно упростить чрезвычайно



Структура взаимодействия звеньев системы экологического мониторинга.

трудоемкую работу по расшифровке данных, полученных ХМС.

В арсенале средств сбора информации для исследования неиболее распростаненными стали спектральные методы анализа в видимой области спектра, также ультрафиолетовая и инфракрасная спектроскопия. В УФ-области спектра чаще всего анализируются ароматические соединения, а также неорганические вещества, такие как диоксиды серы азота, ртуть и другие. ИК анализаторы нашли применение для автоматического непрерывного анализа примесей в воздухе. Они позволяют определять концентрацию веществ в пределах 10^{-4} — 10^{-2} %.

С появлением ядерных источников излучения, обладающих монохроматичностью, высокой спектральной мощностью и направленностью излучения, стало возможным развитие активных методов зондирования атмосферы на протяженных горизонтальных трассах — до нескольких десятков километров в видимом, ультрафиолетовом и инфракрасном диапазоне электромагнитного спектра.

Активные методы зондирования делятся на абсорбционные, комбинированного рассеяния и резонансной флюоресценции. В зависимости от выбранного метода зондирования и спектрального интервала можно обнаружить в атмосфере разнообразные газообразные соединения. Системы на основе CO_2-лазера могут быть использованы для обнаружения в атмосферном воздухе большого числа органических соединений. Эти методы количественного анализа загрязнений воздуха обладают высокой чувствительностью.

Продолжают применяться в экологии и электрохимические методы, хотя в связи с развитием физико-химических систем они несколько утратили свое былое значение.

Локальные средства сбора информации, о которых шла речь выше, как отечественные, так и зарубежные, относятся в основном к наземной аппаратуре.

Однако, учитывая глобальный характер экологического мониторинга, важнейшим источником информации становятся измерительные средства космического базирования и авиационные лаборатории. Их главным назначением является сбор данных о динамике экологических процессов, эколого-картографической информации, наблюдение за ураганами, селями, наводнениями и т.д., определение уровней и масштабов химического и радиационного заражения местности, глобальный и региональный озонометрический контроль, обнаружение лесных пожаров.

Аэрокосмическая система включает в себя орбитальную группировку космических аппаратов, сеть самолетов-лабораторий, наземный комплекс приема, обработки, анализа информации и управления орбитальной и воздушной группировкой.

Эта система должна обеспечивать как обзорный контроль больших территорий, так и детальное обследование экологически опасных зон. Периодичность наблюдения при контроле больших территорий с целью выявления экологически неспокойных зон и развития опасных тенденций экологических процессов может колебаться от суток до месяцев, а при нарастании экологической угрозы наблюдение может осуществляться в масштабе времени, близком к реальному.

Ныне существует аппаратура, которая позволяет фотографировать детали на земной поверхности размером от 0,3 до 5 м в полосе 200—400 км с точностью привязки их к местности от 50 до 150 м. Для решения различного класса природоохранных и экологических задач ведутся спектральные, цветные и черно-белые съемки.

Съемки в масштабе реального времени ведутся оптико-электронными средствами с помощью телевизионной, радиолокационной аппаратуры инфракрасного диапазона.

Обработка изображений на ЭВМ с использованием цвета, как информативного признака, позволяет оценивать степень радиоактивного и химического заражения местности, уточнять границы таких территорий, оценивать динамику экологических процессов, а также наблюдать за процессами природопользования.

На космических аппаратах и самолетах устанавливается радиометрическая аппаратура, средства активного зондирования атмосферы, системы, обеспечивающие глобальный озонометрический контроль, метеорологическую и экологическую диагностику литосферы, гидросферы и атмосферы.

Аэрокосмическая информация распределяется между региональными и федеральными центрами. Региональные центры могут иметь свои информационные модули в промышленных центрах региона, их называют геоинформационными центрами. Объем экологической и картографической информации, обрабатываемый в таких модулях, составляет примерно 300 мегабайт, а объем информации регионального центра определяется числом модулей в регионе.

Для обработки потоков сообщений в качестве базовой ЭВМ используют компьютер типа IBM PC/486 с накопителем емкостью до 600 мегабайт. Особые требования предъявляются устройствам ввода. Они должны быть ориентированы на взаимодействие с любыми носителями информации, в том числе с дигитайзером для ввода фрагментов карт и схем. В компьютер вводится информация с бортовых телекамер аэрокосмических средств, видеомагнитофонов и другая.

Важное место в вычислительном комплексе занимают средства отображения обработанной информации. Среди них скоростные графопостроители для автоматического вычерчивания картографических материалов с районами концентрации вредных веществ, устройства хранения информации (стриммеры, видеомагнитофоны), цветные принтеры, графическое печатающее устройство с большой головкой, стриммеры долговременного архива.

Понятно, что вся сложная, многоступенчатая информационно-аналитическая система окажется жизнеспособной, если она будет опираться на современные, надежные телекоммуникационные средства. Вся локальная сеть, межмашинный обмен, связь между локальными модулями и региональными центрами, а в дальнейшем и между региональными центрами и федеральным информационно-аналитическим центром может быть построена через спутники связи, наземные магистрали, а в дальнейшем — на волоконно-оптических линиях связи. Только надежность связи позволит оперативно и эффективно использовать средства экологического мониторинга и своевременно доводить информацию до потребителей о естественных природных и техногенных процессах и тем самым снижать влияния экологического риска.

Н.КОНДАУРОВ, док. техн. наук,
Я.МАЛКОВ, док. техн. наук,
А.ОБЛИВИН, док. техн. наук



ВИДЕОТЕХНИКА ФОРМАТА VHS

ВИДЕОТЕХНИКА

КАНАЛ ИЗОБРАЖЕНИЯ ВИДЕОМАГНИТОФОНОВ

Общие принципы записи телевизионных сигналов на магнитную ленту широко освещены в литературе, причем доходчиво описаны и способы записи/воспроизведения сигналов изображения, и особенности реализации каналов изображения в различных форматах, например в [1]. Рассмотрим некоторые особенности канала изображения видеомагнитофонов формата VHS.

Разработчик формата VHS и держатель основных патентов — фирма JVC. Ее американское отделение JAPAN VICTOR

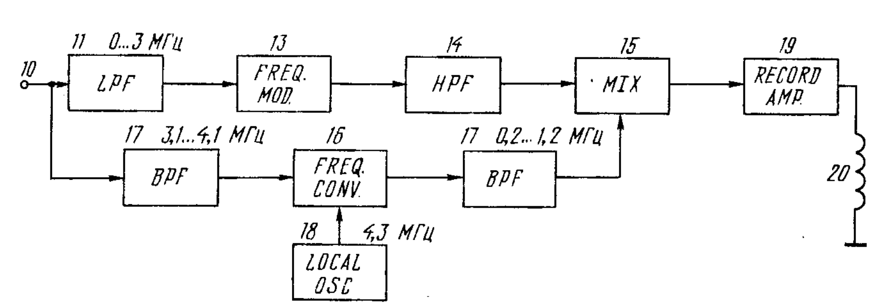


Рис. 1

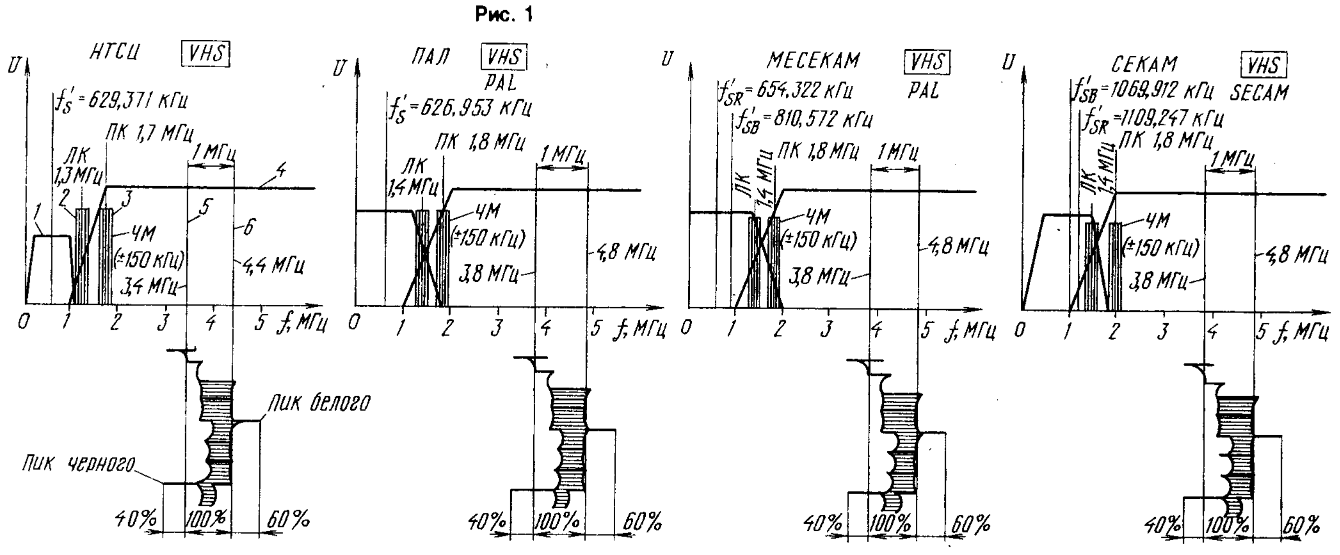


Рис. 2

COMPANI OF AMERICA в штате Нью Джерси выпускало в продажу видеомагнитофоны VHS, указывая на этикетках номера патентов США, защищающих права фирмы на выпускаемую аппаратуру. Например, канал изображения видеомагнитофона HR-D235U защищен патентами US. PAT. № 3723638, 4068257, 4079412, 4178606.

Структурная схема канала записи сигнала изображения, запатентованного фирмой JVC в США патентом № 3723638 (дата регистрации — 18.2.70 г., патент — один из самых ранних), изображена на рис. 1 [2]. Нумерация узлов и аббревиатуры на ней соответствуют оригиналу патента. Записываемый телевизионный сигнал разделяется на составляющие яркости и цветности. Яркостный сигнал через фильтр нижних частот 11 с полосой пропускания 0...3 МГц поступает на частотный модулятор 13, а затем через фильтр верхних частот 14, сумматор 15, усилитель записи 19 приходит на видеоголовки 20.

Сигнал цветности выделяется полосовым фильтром 17 с полосой пропускания 3,1...4,1 МГц и проходит на преобразователь частоты 16. Частота гетеродина равна 4,3 МГц. Перенесенный в низкочастотную область сигнал цветности после полосового фильтра 17 с полосой пропускания 0,2...1,2 МГц смешивается с сигналом яркости, усиливается и вместе с ним воздействует на видеоголовки 20. При воспроизведении происходят обратные преобразования.

Такая структурная схема канала изображения видеомагнитофона в самом общем виде совершенно не отражает особенностей формата VHS. В последующем фирма JVC запатентовала в Японии и других развитых странах все основные принципы и конструктивные особенности видеомагнитофонов VHS.

Рассмотрим основные преимущества формата VHS, позволившие ему быстро завоевать рынок бытовых видеомагнитофонов. В первую очередь, это — большое время записи/воспроизведения в сочетании с удобной и сравнительно небольшой видеокассетой. Наиболее распространенная видеокассета типоразмера Т-120 вмещает 246 м ленты и обеспечивает время записи/воспроизведения сигналов системы НТСЦ в стандартном режиме 120 мин. В продленном режиме (EP-EXTENDED PLAY) время записи/воспроизведения достигает 6 ч. Следует иметь в виду, что рабочее время при использовании этой кассеты в системах ПАЛ и СЕКАМ — около 172 мин.

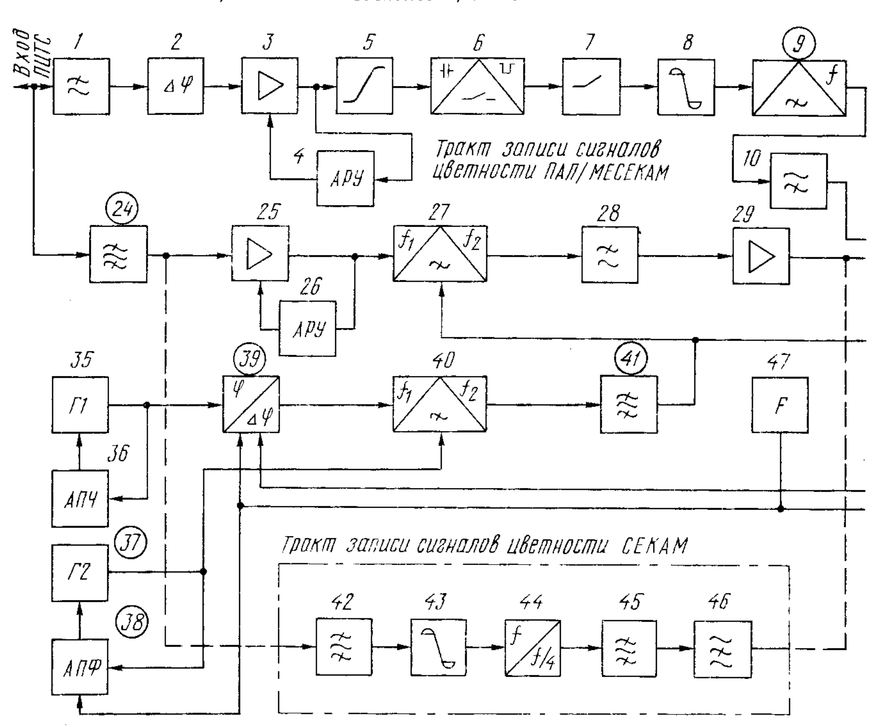
Видеокассета европейского типоразмера Е-180 вмещает 258 м ленты и обеспечивает трехчасовую запись в системах ПАЛ и СЕКАМ. Значительное увеличение плотности записи достигнуто за счет устранения межстрочных промежутков в сигналограмме и уменьшения ширины строчек записи до 49 мкм (ПАЛ-SP) и 19 мкм (НТСЦ-EP). Однако в результате этого видеоголовки при воспроизведении считывают мешающие сигналы с соседних строчек записи, что ухудшает качество изображения. Самым простым и эффек-

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1992, №11; 1993, № 2, 3, 5 — 9.

тивным способом, примененным для уменьшения указанных помех, можно назвать чередование направления намагничивания соседних строчек записи, что достигнуто поворотом рабочих зазоров видеоголовок на определенный угол. В формате VHS углы наклона зазоров видеоголовок А и В равны +6 и –6°. Однако для низкочастотных сигналов цветности такая мера оказалась недостаточной, поэтому потребовались дополнительные аппаратурные методы компенсации. Фирма JVC предложила метод коммутации фазы поднесущей сигнала цветности НТСЦ так, что для видеоголовки А фазы сигналов смещают на 90° вперед, а для видеоголовки В — на 90° назад. При воспроизведении сдвиг фаз происходит в обратном направлении, а возникающие помехи подавляются гребенчатым фильтром с временем задержки в одну строку.

В системе ПАЛ сигналы коммутируют для видеоголовки А, а в видеоголовке В их записывают без скачков фазы. При воспроизведении помехи компенсируются гребенчатым фильтром с временем задержки на две строки.

Рассмотренный способ оказывается совершенно нереализуемым для сигналов цветности системы СЕКАМ, поэтому для



Параметр или характеристика, единица измерения	Номер узла	Значение в системе			
		НТСЦ	ПАЛ	МЕСЕКАМ	СЕКАМ
Полоса пропускания фильтров НЧ канала яркости (запись/воспр.), кГц	1,20	0...2800	0...3000	0...3000	0...3000
Девиация частоты ЧМ генератора канала яркости (запись), кГц	9	3400...4400	3800...4800	3800...4800	3800...4800
Частота среза фильтров ВЧ канала яркости (запись/воспр.), кГц	10,16	2300	2300	2300	2300
Время задержки УЛЗ компенсатора выпадений, мкс	18	63,3	63,605[2]	63,605[2]	63,605[2]
Время задержки ЛЗ канала яркости (воспр.), мкс	22	0,3	0,3	0,3	0,6
Полоса пропускания ПФ канала цветности (запись), кГц	24	3100...4100	3200...5300[3]	3200...5300[3]	3450...5500[4]
Полоса пропускания фильтров НЧ канала цветности (запись/воспр.), кГц	28,30	0...1200	0...1340[5]	0...1340[5]	Не исп.
Полоса пропускания ПФ канала цветности (воспр.), кГц	32	3100...4100	3800...4800	3800...4800	Не исп.
Время задержки УЛЗ гребенчатого фильтра, мкс	33	63,555[1]	127,886[6]	Не исп.	Не исп.
Частота генератора Г1 канала цветности, номер гармоники, $f_{стр}$	35	160	160 или 321	160 или 321	Не исп.
Коэффициенты деления частоты в системе АПЧ (AFC)	36	4 и160	4 и160 или 8 и 321	4 и 160 или 8 и 321	Не исп.
Частота кварцевого генератора Г2, кГц	37	3759,545	4435,572 или 4433,619	4435,572 или 4433,619	Не исп.
Число кварцевых резонаторов в системе АПФ (PLL, APC)	38	1	2 или 1	Не исп.	Не исп.
Направление и значение фазовых скачков поднесущей цветности, град.	39	+90, –90-зап.; –90, +90-воспр.	+90, 0-зап.; –90,0-воспр.	Не исп.	Не исп.
Полоса пропускания ПФ вспомогательного гетеродина, кГц	41	4000...4450[7]	4900...6000[8]	4900...6000[8]	Не исп.
Полоса пропускания ПФ удвоителя частоты канала цветности, кГц	51	Не исп.	Не исп.	Не исп.	1650...2900[9]
Полоса пропускания ПФ канала цветности (воспр.), кГц	53	Не исп.	Не исп.	Не исп.	3590...5180[10]

[1]Измеренное значение для УЛЗ MS-19, MS-59 фирмы KSS, ADL-FN2135C-B03 фирмы ASAHI GLASS CO. LTD и др. [2]Паспортное значение для УЛЗ-64-6. [3]Измеренное значение для фильтра Б12-1 ("Электроника ВМ-12"). [4]Измеренное значение для фильтра фирмы TOCO.INC. (позиция FL400 видеоблока для AKAI-VS19S). [5]Измеренное значение для фильтра Б12-5 ("Электроника ВМ-12"). [6]Паспортное значение для УЛЗ-128-2а. [7]Измеренное значение для фильтра фирмы SAGAMI (позиция BPF402 видеоблока для JVC-HR-D235U). [8]Измеренное значение для фильтра Б12-3 ("Электроника ВМ-12"). [9]Измеренное значение для фильтра фирмы TOCO.INC (позиция BPF203 видеоблока для THOMSON-V4190). [10]Измеренное значение для фильтра фирмы TOCO.INC (позиция FL402 для AKAI-VS19S).

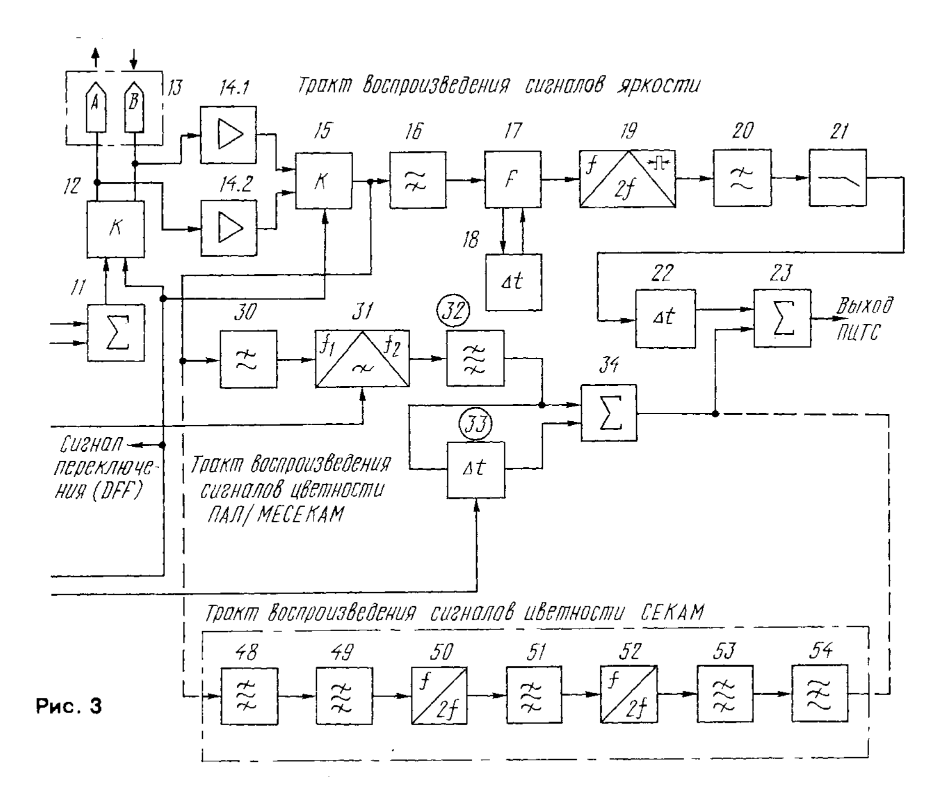


Рис. 3

них в формате VHS устройство коммутации фазы поднесущих блокируется, естественно с соответствующим снижением качества. Особенно это заметно при низких скоростях протяжки ленты (режимы LP, EP), причем для модификации МЕСЕКАМ снижение качества более заметно, так как частоты поднесущих цветности лежат ниже по частоте, чем в системе СЕКАМ.

Спектральное распределение частот для различных систем в канале изображения видеомагнитофонов формата VHS показано на рис. 2 [3]. На рисунке цифрой 1 обозначен перенесенный сигнал цветности, 2 и 3 — сигналы левого и правого каналов звука Hi-Fi, 4 — ЧМ сигнал яркости, 5 — уровень черного, 6 — уровень белого. Следует указать, что в видеомагнитофонах с индексом HQ уровень ограничения пиков белого равен 80% (вместо 60% в аппаратах без этого индекса). На рисунке показано также расположение стереосигналов звукового сопровождения видеомагнитофонов VHS Hi-Fi, записываемых с частотной модуляцией на соответствующих поднесущих.

Очевидно (из рис.2), что для реализации канала изображения требуется довольно большое число частотоизбирательных узлов и других функциональных элементов. В свете вопросов адаптации несовместимых моделей видеомагнитофонов VHS представляется целесообразным систематизировать параметры узлов, влияющих на совместимость аппаратуры. Для этого характеристики элементов канала изображения видеомагнитофонов VHS указаны в таблице, а упрощенная структурная схема канала представлена на рис.3. На схеме не показан ряд вспомогательных узлов, поэтому более подробно изучить работу канала изображения можно в [4]. Кружками на схеме помечены номера узлов, параметры которых существенно различны для систем НТСЦ и ПАЛ.

Тракт записи сигнала яркости содержит фильтр НЧ 1 для выделения сигнала яркости, корректор фазовых ошибок 2, усилитель сигнала яркости 3, охваченный ключевой системой АРУ 4, каскад нелинейных предыскажений 5 для повышения четкости изображения, ключевой фиксатор уровня 6 для точной записи видеосигнала, формирователь стандартных линейных предыскажений 7 для повышения отношения сигнал/шум, двусторонний ограничитель пиков белого и черного 8, необходимый для ограничения пиковой девиации ЧМ генератора 9, фильтр верхних частот 10, сумматор 11, коммутатор 12 видеоголовок 13, управляемый сигналом переключения (DFF) формы меандр.

При воспроизведении сигнал яркости, считываемый видеоголовками 13 с ленты, усиливается до необходимого уровня малошумящими усилителями 14 (K_y— примерно 60 дБ) и через коммутатор 15 и фильтр ВЧ 16 проходит на компенсатор выпадений 17 с устройством задержки 18, позволяющий субъективно улучшить восприятие изображения при кратковременных спадах уровня ЧМ сигнала на 15...20 дБ. Далее ЧМ сигнал поступает на демодулятор 19, а с него через фильтр НЧ 20, корректор стандартных предыскажений 21, имеющий обратную корректору 7 АЧХ, выравниватель задержек 22, обеспечивающий временнóе совмещение сигналов яркости и цветности, демодулированный видеосигнал приходит на сумматор 23, а затем на выход видеомагнитофона и ВЧ модулятор.

В тракт записи сигналов цветности входит полосовой фильтр 24 для их выделения, усилитель 25 с ключевой системой АРУ 26, преобразователь частоты 27 для переноса сигнала цветности (f_s) в низкочастотную область (f_s'), фильтр 28, усилитель записи 29 и сумматор 11 для совместной с сигналом яркости записи на магнитную ленту.

В режиме воспроизведения усиленный сигнал цветности, выделенный фильтром НЧ 30, переносится в преобразователе частоты 31 в исходную частотную область, проходит через полосовой 32 и гребенчатый 33, 34 фильтры и смешивается в сумматоре 23 с сигналом яркости. Так как сигналы системы НТСЦ чрезвычайно чувствительны к флуктуациям фазы сигнала цветности (допуск $\pm5^\circ$), а для работы гребенчатого фильтра необходимо введение фазовых скачков в записываемый сигнал цветности, гетеродин блока цветности значительно усложнен. Он состоит из вспомогательного гетеродина 35, управляемого системой АПЧ 36, вспомогательного кварцевого гетеродина 37, управляемого системой АПФ 38, коммутатора фазы 39, вспомогательного преобразователя частоты 40 и полосового фильтра 41 для выделения частоты, равной сумме частот гетеродинов 35 и 37. Выходной сигнал гетеродина стабилизирован по частоте и фазе, проманипулирован по фазе и обеспечивает высокую точность передачи цветового тона сигналов системы НТСЦ и насыщенности сигналов системы ПАЛ.

Для сигналов системы СЕКАМ получаемая высокая фазовая точность не нужна, что позволяет очень простыми средствами переделать блок цветности НТСЦ для записи и воспроизведения сигналов СЕКАМ. Причем записи будут воспроизводиться в цвете на всех видеомагнитофонах систем ПАЛ/МЕСЕКАМ, в том числе и на видеомагнитофоне «Электроника ВМ-12». Для перевода блока цветности ПАЛ в режим МЕСЕКАМ служит детектор сигналов СЕКАМ 47, блокирующий фазовую коммутацию узла 39, работу системы АПФ 38 и узла 33 гребенчатого фильтра.

Сигналы цветности СЕКАМ (французский СЕКАМ) записываются совершенно другим способом. Выделенный фильтром 24 сигнал цветности приходит на фильтр «клеш» 42 на частоту 4286 кГц. Выбросы сигнала ограничиваются двусторонним ограничителем 43, а в делителе 44 его частота понижается в 4 раза. Далее сигнал через полосовой фильтр 45 (300...1500 кГц) и формирователь низкочастотных предыскажений 46 на частоту 1072 кГц направляется в сумматор 11, где смешивается с сигналом яркости.

В режиме воспроизведения усиленный сигнал цветности выделяется полосовым фильтром 48, проходит через фильтр «клеш» 49, АЧХ которого обратна АЧХ узла 46, первый удвоитель частоты 50, промежуточный фильтр 51 (1200...3000 кГц), второй удвоитель частоты 52, полосовой фильтр 53 (3380...5250 кГц), корректор высокочастотных предыскажений 54 с обратной фильтру 42 АЧХ и поступает на сумматор 23, где смешивается с сигналом яркости. Кроме указанных на схеме узлов, канал изображения содержит большое число вспомогательных и коммутационных элементов, в связи с чем видеоблоки первых моделей видеомагнитофонов VHS с использованием большого числа дискретных элементов были выполнены

на печатных платах больших размеров. В современных моделях размеры видео-блоков значительно меньше.

Как видно из таблицы, отличия параметров узлов канала яркости всех четырех систем незначительны. Что касается параметров узлов блоков цветности, то их отличия весьма существенны. Поэтому вопросы их адаптации будут подробно рассмотрены в следующих статьях. Здесь следует остановиться на отличиях параметров канала яркости.

Немного меньшая полоса пропускания фильтров НЧ 1 и 20 в системе НТСЦ практически не сказывается на четкости изображения, следовательно, заменять эти фильтры при переделке не требуется. Что касается диапазона девиации ЧМ генератора 9, то этот вопрос был рассмотрен в [5]. Там же указана методика регулировки ЧМ генератора. Также немного меньшее время задержки ультразвуковой линии 18 компенсатора выпадений в системе НТСЦ практически не сказывается на качестве замещения строк. Что касается отличия времени задержки УЛЗ от периода строк, то здесь учтены переходные процессы коммутации при замещении дефектных строк.

Вопрос совмещения во времени сигналов яркости и цветности возникает при переделке видеомагнитофонов системы СЕКАМ. В них необходимо заменять яркостные линии задержки 22. Можно использовать линии Б12-8 от видеомагнитофона «Электроника ВМ-12» или другие подходящие на время 0,3 мкс, обращая внимание на элементы согласования и уровни сигналов при замене.

В заключение следует указать на применяемую номенклатуру БИС в канале яркости:

Фирма MATSUSHITA
AN3311K, AN3220K, AN3320K, AN3211K, AN6321, AN6310 (КР1005ХА4), AN6332 (КР1005ХА5), AN6209, AN6320 (КР1005УЛ1), AN304 (КР1005УР1), AN3224, AN3230, AN6362 и др.

Фирма HITACHI
HA11724, HA11738, HA11703 и др.

Фирма SANYO
LA7320, LA7340, LA7323 и др.

Другие японские фирмы также выпускают БИС канала яркости, однако с меньшей номенклатурой. БИС фирм других стран автору не встречались, хотя вполне возможно, что в последнее время их выпуском занимается фирма PHILIPS.

Ю.ПЕТРОПАВЛОВСКИЙ
г.Таганрог

ЛИТЕРАТУРА

1. **Вайда З.** Современная видеозапись. — М.: Радио и связь, 1987.
2. Color video signal recording and reproducing system, JVC, YOKOHAMA, 1970. — Изобретения за рубежом, МКИ Н04-Н05, № 6, 1973, с.30.
3. **АОСАВА К.** Всемирное видео. — перевод Д-1594/4, ЦООНТИ, ВНО, 1986, с.19.
4. **Афанасьев А.П., Самохин В.В.** Бытовые видеомагнитофоны. — М.: Радио и связь, 1989.
5. **Петропавловский Ю.** Регулировка, доработка и ремонт видеомагнитофона «Электроника ВМ-12». — Радио, 1992, № 6, с.34.



ЗВУКОТЕХНИКА

66 КОМПАКТ - КАССЕТ НА РЫНКЕ СНГ

Все познается в сравнении. Об этом изречении как нельзя кстати вспоминаешь в наши дни, когда на потребительский рынок вдруг «хлынула» волна разнообразных импортных товаров, в том числе радиотехнических изделий. Причем по цене они заметно разнятся. Есть откровенно дешевые, а есть и дорогие.

Чему отдать предпочтение? С одной стороны, скупой, как известно, платит дважды, с другой — соответствует ли зачастую высокая цена тому качеству, за которое не жалко отдать большие деньги? К сожалению, практика сегодняшнего дня показывает, что предлагаемое нам качество товара и назначенная цена отнюдь не всегда на высоте, даже в сравнении с изделиями стран СНГ.

Как же быть потребителю? Чтобы самостоятельно произвести сравнения и сделать правильный выбор, необходимо иметь сведения для сопоставления параметров и характеристик изделий. А они очень часто отсутствуют — некоторые фирмы просто их не дают или, что еще хуже, приводят искаженные данные, уповая на то, что измерение истинных значений весьма затруднительно.

Выручить здесь смогут экспертные оценки сторонних организаций и опытных радиолюбителей. Даже если проведенные ими испытания будут иметь небольшую погрешность, все равно эти данные дадут представление о качественном состоянии зарубежных изделий. Сопоставление же с характеристиками отечественных изделий, полученных при измерениях, позволит оценить и целесообразность использования того или иного изделия.

Сегодня на рынке стран СНГ появилось большое количество компакт-кассет. Многие из них иностранного производства и без указания технических свойств на этикетках. Порой на них и вовсе нет этикеток. Имеется только условное наименование то ли фирмы, то ли типономинала ленты. Как во всем этом разобраться?

Один из наших постоянных авторов, известный радиолюбителям своими добротными разработками в области звукотехники — Сухов Николай Евгеньевич провел анализ испытанных 66 компакт-кассет производства стран СНГ и иностранных фирм. Своими выводами он делится с любителями магнитной записи.

Общеизвестно, что качество магнитной записи в значительной степени определяется характеристиками применяемой магнитной ленты. При этом связь между качеством записи и качеством ленты (и ее стоимостью) далеко не однозначна: изготовители магнитофонов производят регулировку и налаживание на ленте с вполне определенными магнитными свойствами, редко совпадающими со свойствами наиболее качественных лент, особенно это касается изготовителей магнитофонов в странах СНГ — качественные ленты до сих пор малодоступны. С другой стороны, в конструкциях магнитофонов производства СНГ необходимые органы коррекции режима записи под конкретную используемую ленту — регуляторы тока подмагничивания и чувствительности канала записи — большая редкость, кроме того, их корректное использование подразумевает знание потребителем таких характеристик, как относительный ток подмагничивания и относительная чувствительность, как правило, не указываемых на этикетках компакт-кассет. В таких условиях применение более дорогостоящей ленты нередко оборачивается ухудшением качества записи.

Справочные материалы по компакт-кассетам, появляющиеся в отечественной и зарубежной печати [1], для меломанов стран СНГ малоинформативны. Во-первых, потому, что приводятся данные по

наиболее престижным магнитным лентам ведущих фирм Западной Европы и Японии, в то время как" рынок СНГ наводнен кассетами совсем других — неизвестных и не пользующихся успехом на западном рынке изготовителей (Китай, Гонконг, Тайвань и др.), и, во-вторых, потому, что испытания проводятся на трехголовочных магнитофонах фирм Nakamichi или Revox, магнитные головки которых практически не добавляют собственных искажений к искажениям, обусловленным магнитной лентой. Магнитофоны производства стран СНГ в подавляющем большинстве — двухголовочные, причем головки гораздо менее идеальны — в большинстве случаев запись на ленты МЭК IV (металлопорошковые) вообще невозможно, а запись на ленте МЭК II (хромдиоксид и его заменители) по качеству хуже, чем на «обычные» ленты МЭК I.

В настоящей статье сделана попытка охарактеризовать в одинаковых и приближенных к реальным для СНГ условиям ряд компакт-кассет, появившихся в государственной и кооперативной торговле в течение последних лет. В качестве испытательного был применен магнитофон «Маяк-233-стерео» выпуска 1992 г., ставший базовым для многих других моделей.

Измерения для каждой ленты проведены с соблюдением следующих условий и последовательности:

— установка оптимального тока подмагничивания произведена по критерию максимально плоской АЧХ при уровне записи около —25 дБ, так как практически все ленты в этих условиях обеспечивают линейную АЧХ вплоть до 18 кГц — выше этой частоты измерения не проводились ввиду ограничений, вносимых каналом воспроизведения;

— запись синусоидального сигнала частотой 315 Гц выполнена с уровнем 0 дБ, при воспроизведении измерения относительной чувствительности проводились на той же частоте (315 Гц);

— запись синусоидального сигнала частотой 315 Гц с уровнем, обеспечивающим магнитный поток 0 дБ (250 нВб/м), — при воспроизведении измерены относительный уровень гармоник и модуляционных шумов, для каждой ленты определена спектограмма сигнала воспроизведения;

— запись «паузы» с последующим воспроизведением и измерением относительного (0 дБ = 250 нВб/м) уровня шумов взвешивающим фильтром «МЭК-А» и среднеквадратическим вольтметром;

— АЧХ при повышенном уровне записи* до —6 дБ измерена методом тональных посылок с частотным интервалом 2 кГц для каждой ленты в двух режимах — с штатным ГСП магнитофона «Маяк-233-стерео» и с САДП [2, рис. 3], причем в обоих случаях начальный ток подмагничивания устанавливался одинаковым, а коэффициент «К» алгоритма работы САДП был установлен равным 3,3 и в дальнейшем не изменялся.

Все относительные характеристики измерениях магнитных лент приведены в сопоставлении с магнитной лентой R723DG фирмы BASF (TR18 LH), рекомендованной Международной Электротехнической Комиссией (МЭК) в качестве типовой. Перед каждым испытанием производилось размагничивание магнитных головок специальным дросселем. Собственный уровень шумов канала воспроизведения магнитофона (без ленты) составляет —59,2 дБА для режима МЭК I/120 мкс и —62,5 дБА для режима МЭК II/70 мкс, коэффициент гармоник усилителя записи 0,015%, усилителя воспроизведения 0,028%, микрофонный усилитель и динамический шумопонижающий фильтр при испытаниях были отключены.

Результаты измерений сведены в таблицу, а спектрограммы показаны на рис.2 (расшифровка характерных точек спектрограмм — на рис.1). Ленты, отмеченные «Cr» в колонке примечаний — хромдиоксидные (МЭК II), остальные — на основе окиси железа (МЭК I).

Спектрограммы на рисунках выполнены в линейном масштабе по оси абсцисс в диапазоне 0...2500 Гц, масштаб по оси ординат логарифмический — 15 дБ/дел. Кроме собственно гармоник, на спектрограммах можно заметить «утолщения» в основании первой гармоники, которые соответствуют так называемым модуляционным шумам. Особенно ярко они выражены у лент SILVER SOUND, SUPRA, ZZZ, EMGETON и др. Модуляционные шумы обусловлены неоднородностью магнитного слоя, детонацией, нестабильностью контакта лента-головка и трудноизмеримы обычными радиоизмерительными приборами. И только на спектрограммах их относительный уровень легко определить, измерив разность уровней собственно первой гармоники и начала резкого «утолщения» ее спектра («боковых» полос, рис.1). Несмотря на сравнительно малый уровень, модуляционные шумы бывают хорошо заметны на слух, поскольку они практически не подвержены подавлению ни компандерными шумоподавителями, ни динамическими фильтрами.

Еще один интересный факт, который можно обнаружить по спектрограммам — это наличие в спектре записанного сигнала не только нечетных, но и четных гармоник, причем уровень второй гармоники зачастую намного превышает уровень всех остальных.

Тут необходимо напомнить, что из теории магнитной записи, а конкретнее — из симметрии петли гистерезиса, следует, что при записи с высокочастотным подмагничиванием основной вклад в нелинейность магнитных лент должны вносить только нечетные гармоники, а четные могут быть вызваны лишь постоянной составляющей напряженности магнитного поля — случайной остаточной намагниченностью магнитных головок, асимметрией тока подмагничивания или усилителями записи (УЗ) и воспроизведения (УВ). Уверенность в справедливости этого утверждения была так велика (и подтверждена многочисленными экспериментами, правда, для катушечных магнитофонов), что нашла воплощение даже в регламентируемых международными стандартами методах измерений магнитофонов, согласно которым нелинейность магнитофонов принято характеризовать относительным уровнем только третьей гармоники.

Как уже указано ранее, в экспериментах магнитная головка перед каждым измерением была тщательно размагничена, а УЗ и УВ имеют пренебрежимо малый уровень гармоник. Измерение спектра тока

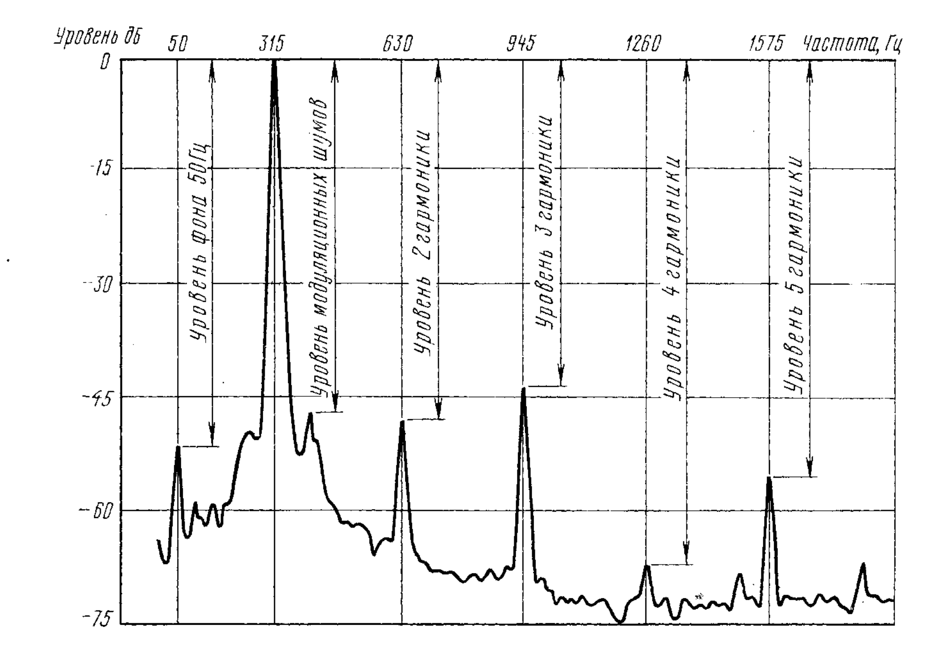


Рис. 1

* В соответствии с ГОСТ 24863-87 методы контроля при проверке АЧХ магнитофона (п.4.4.3.2) устанавливают уровень входного сигнала -20 дБ относительно номинального (0 дБ).- Прим. ред.

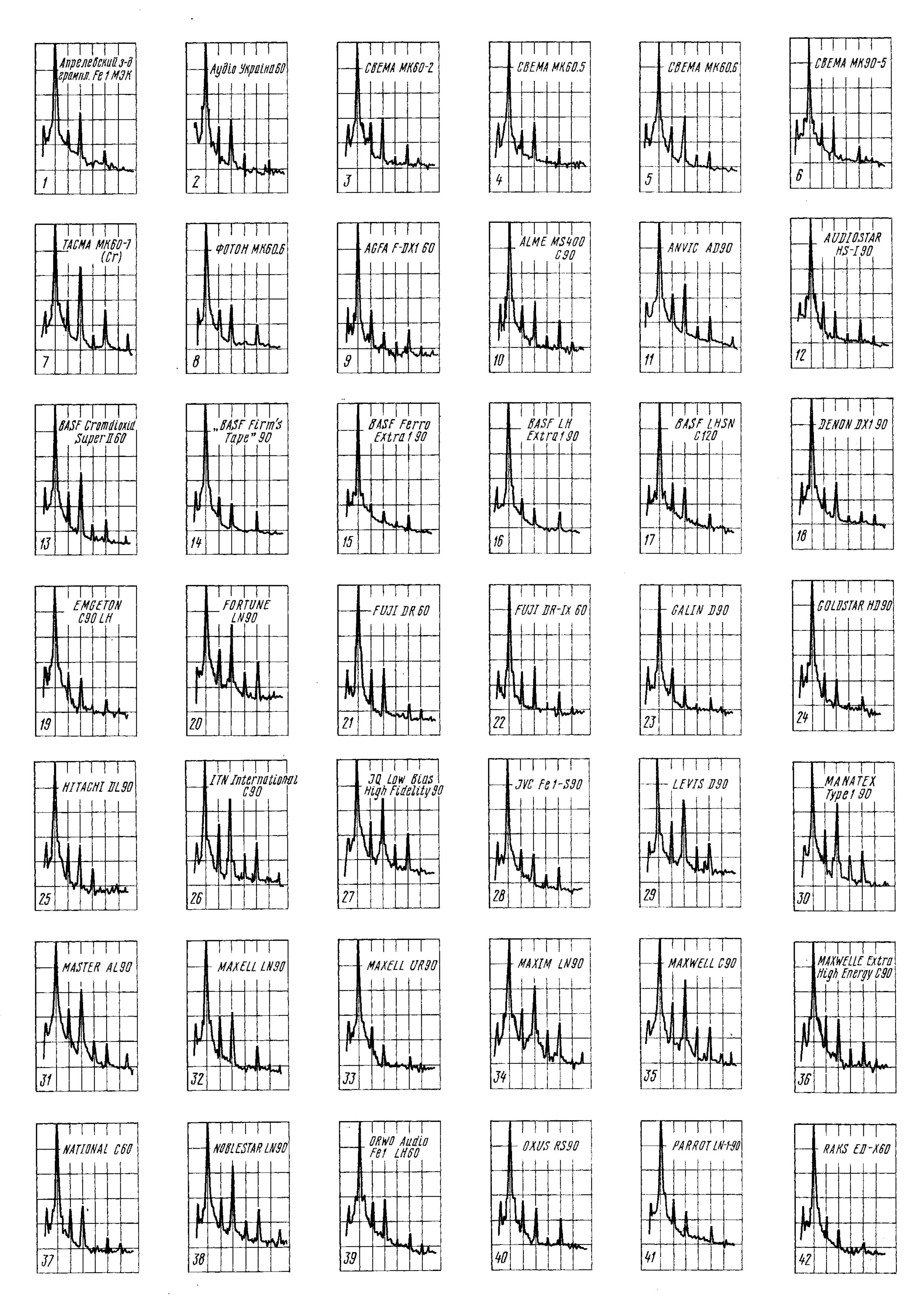

1 Апрелевский з-д грампл. Fe 1 МЭК
2 Аудіо Україна 60
3 СВЕМА МК60-2
4 СВЕМА МК60.5
5 СВЕМА МК60.6
6 СВЕМА МК90-5
7 ТАСМА МК60-7 (Cr)
8 ФОТОН МК60.6
9 AGFA F-DX1 60
10 ALME MS400 C90
11 ANVIC AD90
12 AUDIOSTAR HS-I 90
13 BASF Cromdioxid Super II 60
14 „BASF Firm's Tape" 90
15 BASF Ferro Extra 1 90
16 BASF LH Extra 1 90
17 BASF LHSN C120
18 DENON DX1 90
19 EMGETON C90 LH
20 FORTUNE LN90
21 FUJI DR 60
22 FUJI DR-Ix 60
23 GALIN D90
24 GOLDSTAR HD90
25 HITACHI DL90
26 ITN International C90
27 JQ Low Bias High Fidelity 90
28 JVC Fe 1-S90
29 LEVIS D90
30 MANATEX Type 1 90
31 MASTER AL90
32 MAXELL LN90
33 MAXELL UR90
34 MAXIM LN90
35 MAXWELL C90
36 MAXWELLE Extra High Energy C90
37 NATIONAL C60
38 NOBLESTAR LN90
39 ORWO Audio Fe1 LH60
40 OXUS RS90
41 PARROT LN-I-90
42 RAKS ED-X60

Рис. 2

подмагничивания также показало весьма хорошую симметрию его формы — вторая и четвертая гармоники тока подмагничивания не превышают —46 дБ. С другой стороны, уровень четных гармоник для разных кассет сильно отличается, что позволяет говорить о их «немагнитофонном», а скорее «кассетном» происхождении. Оказалось, что четные гармоники сигнала записи своим происхождением обязаны ... магнитному экрану, входящему в состав каждой компакт-кассеты (и, очевидно, не размагниченному после штамповки).

Кстати, «стандартизация» измерения нелинейности только по уровню третьей гармоники очень грамотно использована фирмой SONY при разработке нового поколения магнитных лент. Если обратить внимание на спектрограмму магнитной ленты Sony HF90a (рис. 2—53), то можно обнаружить вторую, четвертую, пятую гармоники, а третья значительно меньше и практически теряется в шумах. Такой результат достигнут благодаря специальному распределению свойств магнитного порошка по толщине ленты, при котором фазы третьей гармоники в поверхностном и глубинных слоях взаимно компенсируются. Компенсация действует только на низких частотах и только для третьей гармоники, но и стандартные измерения производятся именно в этих же условиях! В то время как «интегральная» нелинейность этой ленты с учетом всех гармоник несколько уступает магнитным лентам BASF LH Extra, SKC LX, измерение только третьей гармоники ставит Sony HF90a вне конкуренции.

Несколько слов необходимо сказать о подделках, хотя они этого и не заслуживают. Есть так называемые «легальные» способы улучшения сбыта низкосортной продукции — это, с одной стороны, употребление сходных наименований с популярными фирмами, например под японскую MAXELL подстраиваются Maxwelle, Maxwell, Maxel, под SONY — Sonic, Sonny, под германскую BASF — BSAF. А с другой стороны — разработка и изготовление упаковок, напоминающих упаковку продукции известных фирм. Так, кассеты Levis D90 и Galin D90 сработаны под TDK D90, Master AL90 и Maxel LN90 — под MAXELL LN90, Rishi AHF90 — под SONY AHF90.

Нередко встречаются и «нелегальные» фальшивки, полностью использующие торговые марки и дизайн изделий известных фирм. Особенной популярностью у «фальшивокассетчиков» пользуется японская фирма SONY: несколько лет назад рынок был наводнен фальшивой Sony EF90, а сейчас — фальшивой Sony HF90. Ее можно распознать, не распечатывая, по таким признакам: упоры-фиксаторы катушек кассеты на крышке футляра имеют сечение в виде трехлучевой звезды (у подлинника — крестовидное), упаковочная пленка неплотно прилегает к футляру, надписи слегка размыты, сквозь пленку на крышке футляра не прощупывается отсутствующий здесь и имеющийся на подлиннике логотип SONY, даже через пленку и защитный футляр видна неопрятность приклейки этикетки на самой кассете, не соответствует один другому штрих-код (Франция) и наименование страны-изготовителя («Made in Japan»).

К сожалению, указанные признаки не гарантируют надежного опознавания фальшивки — «технология» подделок постоянно совершенствуется, поэтому уверен-

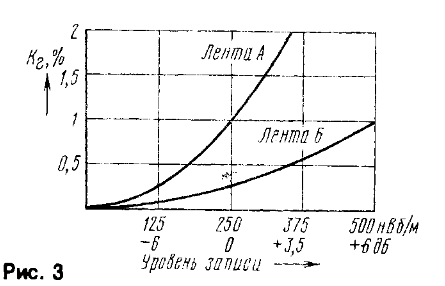


Рис. 3

Наименование кассеты, изготовитель	Относительный ток подмагничив., дБ	Относительная чувствительность, дБ	Коэффициент гармоник, %		Относительн. уровень шумов паузы, дБА	Относительный уровень модуляц. шумов, дБ	АЧХ при повышенном уровне записи, кГц		№ спектрограммы (рис. 2)	Примечание
			2-й	3-й			штатный ГСП	САДП		
Апрелевский з-д грампластинок Fe 1 МЭК	— 1,24	— 1,51	0,4	1,3	— 56,6	— 40	12	16	1	8
Аудіо Україна 60 (1991 г.)	— 1,58	— 0,35	0,51	1,0	— 55,4	— 35	10	16	2	10
СВЕМА МК60-2	— 1,94	— 0,54	0,6	0,69	— 54,3	— 40	10	16	3	Украина
СВЕМА МК60.5	— 1,94	+ 0,17	0,3	0,54	— 54,4	— 46	10	16	4	Украина
СВЕМА МК60.6 (Б—1617)	— 2,7	— 0,35	0,39	1,29	— 54,2	— 43	6	16	5	Украина
СВЕМА МК90.5 (1990 г.)	— 1,72	— 0,54	0,52	0,72	— 54,5	— 45	10	16	6	Украина
ТАСМА МК60-7 (Cr)	+ 4,4	— 3,34	0,95	6,6	— 58,7	— 38	14	18	7	Cr, 6
ФОТОН МК60.8	— 1,6	+ 0,34	0,28	0,46	— 55,8	— 50	10	16	8	1,4
AGFA F—DX1 60	0	— 0,54	0,45	0,083	— 55,3	— 52	12	18	9	Германия
ALME MS400 C90	— 0,6	— 2,65	0,44	0,57	— 56,5	— 44	12	16	10	5
ANVIC AD90	— 4,0	— 1,5	1,07	2,0	— 54,5	— 39	6	14	11	1,5
AUDIOSTAR HS—I 90	— 0,6	— 0,92	0,41	0,2	— 55,7	— 44	10	16	12	Австрия
BASF Chromdioxid Super II 60	+ 4,5	— 2,65	0,5	2,1	— 57,8	— 45	16	18	13	Cr, Германия
"BASF Firm's Tape" 90	0*	— 0,72	0,2	0,13	— 55,5	— 41	12	18	14	5,8
BASF Ferro Extra 1 90 (1990 г.)	0	— 0,5	0,19	0,07	— 55,4	— 49	12	18	15	Германия
BASF LH Extra I 90	+ 0,83	+ 0,34	0,17	0,07	— 54,7	— 46	12	18	16	Германия
BASF LHSM C 120	— 0,9	— 0,35	0,64	0,47	— 57,1	— 49	12	18	17	Германия
DENON DX 1 90	— 0,6	— 0,5	0,26	0,4	— 55,7	— 50	12	16	18	Япония
EMGETON C90 LH	— 0,6	— 0,92	0,42	0,28	— 56,4	— 39	10	18	19	1, Чехосл.
FORTUNE LN90	— 2,7	— 5,4/—2,6	1,8	10,3	— 56,8	— 40	8	14	20	5,9
FUJI DR 60	0	— 1,1	0,45	0,47	— 56,6	— 41	12	18	21	Япония
FUJI DR-Ix 60	0	— 0,72	0,37	0,47	— 58,8	— 45	12	18	22	Япония
GALIN D90	— 0,6	+ 0,51	0,47	0,13	— 56,0	— 52	12	16	23	5
COLDSTAR HD90	0	0	0,28	0,19	— 54,3	— 46	12	16	24	1, Корея
HITACHI DL90	0	— 0,17	0,41	0,47	— 55,2	— 38	12	16	25	Япония
ITN International C90	— 0,3	— 7,1/—4,7	1,83	8,9	— 56,1	— 38	10	18	26	5, 9
JO Low Bias High Fidelity 90	— 1,58	— 7,1/—3,8	1,82	9,2	— 57,0	— 34	10	16	27	1, 5, 9
JVC F1—S90	— 0,3	— 0,92	0,3	0,22	— 58,1	— 50	12	16	26	Япония
LEVIS D90	— 1,3	— 8,0/—3,35	1,6	6,3	— 54,3	— 43	8	14	29	5, 9
MANATEX Type 1 90	— 1,1	— 4,43	1,51	7,27	— 55,8	— 37	10	16	30	5
MASTER AL90	— 4,4	— 3,8	1,5	5,4	— 56,4	— 30	6	12	31	5
MAXELL LN90	— 0,92	— 1,94	0,82	0,99	— 55,7	— 46	10	18	32	Япония
MAXELL UR90	0	0	0,35	0,11	— 55,8	— 41	12	18	33	Япония
MAXIM LN90	— 1,23	— 8,0	2,2	8,8	— 58,4	— 38	8	14	34	5
MAXWELL C90	— 0,6	— 5,7/—3,9	1,94	7,85	— 56,2	— 40	12	16	35	5, 9
MAXWELLE Extra High Energy C90	— 0,58	— 0,54	0,78	0,73	— 55,9	— 43	10	16	36	7
NATIONAL C60	— 0,8	— 0,72	0,47	0,57	— 55,7	— 43	12	18	37	Япония
NOBLESTAR LN90	— 2,7	— 5,7/—0,92	0,75	6,14	— 55,7	— 43	8	18	38	Япония, 9
ORWO Audio Fe1 LH60	— 0,9	— 1,11	0,63	0,72	— 55,6	— 40	10	16	39	Германия
OXUS RS90	+ 0,26	— 0,35	0,53	0,37	— 54,8	— 43	12	18	40	Япония
PARROT LN—I—90	— 0,72	— 1,51	0,8	25	— 56,1	— 42	10	16	41	Китай
RAKS ED—X60	0	0	0,27	0,1	— 56,1	— 50	12	18	42	1, Турция
RANGE EXTRA 1 60	— 0,6	0	0,19	0,19	— 56,5	— 46	12	18	43	2
RISHI AHF90	— 0,92	— 0,16	0,6	0,6	— 54,9	— 40	12	18	44	Индия
RONEeS UR60	— 0,6	+ 0,51	0,16	0,27	— 56,4	— 42	12	18	45	3
SAMSUNG XM-1 C90	0	— 0,18	0,5	0,15	— 55,9	— 50	12	18	46	Корея
SCOTCH BX 90	— 0,92	— 0,35	0,45	0,38	— 55,6	— 46	10	18	47	США
SILVER SOUND LN C90	— 2,5	— 11,0/—3,4	1,55	4,9	— 56,8	— 26	8	14	48	5, 9
SKC LX90	0	0	0,42	0,071	— 56,5	— 46	14	18	49	Корея
SNC HQ—1 C—90	0	— 0,72	0,54	0,36	— 55,9	— 44	14	18	50	5
SONNY C/90 High Dynamic System	— 1,95	— 1,5	1,15	1,96	— 54,0	— 38	10	16	51	5
SONY EF 90	+ 0,63	— 0,72	0,4	0,13	— 54,9	— 37	12	18	52	Япония
SONY HF90A	+ 0,56	— 1,1	0,38	0,05	— 56,4	— 51	12	18	53	Япония
Фальшивая «Sony HF90»	— 4,2	— 2,2	1,9	4,4	— 54,9	— 38	8	12	54	5
SOUND BREEZE CR—90	+ 3,7	— 2,38	1,6	3,98	— 59,1	— 46	14	18	55	Cr, Япония
STYLANDIA C90	— 2,7	— 2,4	0,83	1,95	— 56,1	— 36	8	14	56	Гонконг
SUPERSOUND C90HE	— 0,6	— 0,92	0,46	0,23	— 56,1	— 51	12	16	57	5
SUPRA SC90	— 0,8	— 0,54	0,44	0,3	— 54,7	— 39	10	16	58	1, Япония
TDK A/90	0	0	0,35	0,26	— 55,4	— 46	14	18	59	Япония
TOSHIBA C—90T	— 0,6	+ 0,34	0,45	0,093	— 55,3	— 37	12	18	60	1, Япония
WAGDOMS SL90	— 2,1	— 0,35	0,99	1,73	— 53,8	— 43	10	18	61	5
WATSON Ferro Fe1 90	— 0,6	— 7,1/—3,4	1,46	3,99	— 54,3	— 43	10	18	62	5, 9
YASHIMI LH C90	— 1,56	— 3,9/—2,8	1,82	6,5	— 56,6	— 36	10	18	63	1, 5, 9
YOKO 90 Normal Bias	—1,94	— 7,9/—2,85	1,64	9,75	—56,6	— 39	10	16	64	5, 9
YONDA MS400 C90	— 2,7	— 5,0/—2,6	1,68	7,9	— 55,9	— 40	8	14	65	5, 9
ZZZ ZD—90	— 0,6	— 1,94	0,43	0,18	— 56,1	— 36	12	18	66	Китай

Примечания: 1. Момент трения превышает 25 гсм; возможна аварийная остановка приемного узла. 2. Кассета изготовлена в России из компонентов и на оборудовании Германии. 3. В кассете применена лента Low Noise gamma ferric oxide производства завода Дессау (Германия). 4. Производство киевского завода "Фотон". Магнитная лента MAX.3 фирмы Magna (Зап. Берлин), корпус кассеты фирмы IPLAS, Югославия. 5. Изготовитель неизвестен. 6. Применена лента Б11-1822 из полуфабриката ORWO 137. 7. Произведено для В/О "Союзкоопвнешторг". 8. Кассета с музыкальными записями. 9. Ширина магнитной ленты значительно меньше стандартной. 10. Совместное производство киевского завода "Фотон", Украинского дома грампластинок, фирмы "Саманта" и киевского отделения Детского фонда.

ность в качестве покупки может дать только испытание в магнитофоне (характеристики фальшивой и подлинной SONY HF90 приведены в таблице и на рис. 2—53 и 2—54).

Анализ данных таблицы и сравнение спектрограмм позволяют также сделать ряд неожиданных практических выводов, которые нельзя назвать очевидными.

1. Уровни собственных шумов паузы магнитных лент разных типов отличаются несущественно. Учитывая распространенность компандерных шумоподавителей, снижающих уровень шумов магнитофона ниже уровня их субъективной заметности, этот параметр магнитной ленты в настоящее время не является определяющим, более важным является уровень модуляционных шумов.

2. Значительная часть двухголовочных магнитофонов не позволяет (несмотря на наличие переключателя типа лент «МЭК I — МЭК II») реализовать потенциально возможное качество записи на хромдиоксидных магнитных лентах, и тем более на металлопорошковых. Так, уровень третьей гармоники одной из лучших хромдиоксидных лент BASF Chromdioxid Super II при записи на магнитофоне «Маяк-233-стерео» более чем на порядок превышает уровень третьей гармоники при записи на самую дешевую феррроксидную ленту этой же фирмы. Связано это с насыщением магнитопровода записывающей головки при повышенном токе подмагничивания, необходимом для лент МЭК II. В такой ситуации выигрыш в АЧХ при повышенном уровне записи, обеспечиваемый хромдиоксидными лентами и желательный при записи музыкальных программ с компакт-дисков, теряет свою привлекательность — фонограммы приобретают жесткую «металлическую» тембровую окраску.

3. Для целого ряда кассет, в основном изготовленных малоизвестными фирмами Юго-Восточной Азии, характерно резкое уменьшение чувствительности для левого стереоканала по отношению к правому. В колонке 3 таблицы для таких кассет чувствительность указана через дробную черту отдельно для левого и правого каналов. Анализ выявил причину такого эффекта — с целью «экономии» ширина ленты доведена при нарезке до 3,62 мм (YASHIMI LH C90) и даже до 3,48 мм (SILVER SOUND LN C90) при норме 3,81 мм и таким образом запись левого канала производится в значительной мере «на воздух». Не отличается качеством и собственно край ленты — он имеет значительную неровность, магнитный слой частично разрушен.

4. Для некоторых изготовителей характерна комплектация кассет одного и того же типа разными магнитными лентами. Примером могут служить кассеты «RANGE EXTRA», цвет ленты в которых даже в одной партии может иметь окраску от рыжего до черного.

В заключение приведем рекомендации по применению данных таблицы для оптимизации режима записи.

ОТНОСИТЕЛЬНЫЙ ТОК ПОДМАГНИЧИВАНИЯ

Если магнитофон настроен с использованием типовой ленты R723DG фирмы BASF, то линейная АЧХ канала записи будет получена только для магнитных лент с относительным током подмагничивания 0 дБ. Если относительный ток подмагничивания применяемой ленты равен, например, —2,7 дБ, то для достижения линейной АЧХ ток необходимо уменьшить предусмотренными в магнитофоне регуляторами на 2,7 дБ. В противном случае запись высших частот будет ослаблена, а запись среднечастотных сигналов может происходить с меньшим уровнем. Влияние относительного тока подмагничивания на АЧХ ориентировочно можно оценить по формуле:

$$K_{вч}=3\cdot I_{п.отн}. \quad (1)$$

где $K_{вч}$ — подъем АЧХ на высших звуковых частотах;
$I_{п.отн}$ — относительный ток подмагничивания (из колонки 2 таблицы).

В обеих частях ф-лы (1) данные имеют размерность децибел и должны рассматриваться, как числа со знаком — отрицательному значению $K_{вч}$ соответствует завал АЧХ.

Если магнитофон настроен с использованием ленты, относительный ток подмагничивания которой не равен 0 дБ, то все сказанное будет справедливо после поправки данных колонки 2 на величину относительного тока подмагничивания этой ленты относительно R723DG.

ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ

Этот параметр характеризует уровень, с которым сигнал реально записывается на ленту при нулевом показании индикатора уровня записи. Он играет важную роль при использовании компандерных шумоподавителей, чувствительных к отличию коэффициента передачи канала записи—воспроизведения от единичного, поскольку регуляторами уровня записи, устанавливаемыми до компрессора в канале записи, невозможно скомпенсировать изменение коэффициента передачи между выходом компрессора и входом экспандера. Отличие чувствительности ленты более чем на 1...1,5 дБ от чувствительности ленты, использованной при налаживании магнитофона, может привести к субъективно заметным погрешностям работы компандеров с нелинейной характеристикой сжатия—расширения (Dolby B, Dolby C, Dolby S) даже при линейной АЧХ магнитофона. В меньшей степени подвержены вредному воздействию изменения чувствительности ленты компандеры с линейной характеристикой — такие, как dbx, и совсем никаких проблем не возникает при записи без компандеров. В последнем случае для компенсации изменения чувствительности достаточно просто ввести соответствующую поправку к уровню записи.

КОЭФФИЦИЕНТ ГАРМОНИК

Этот параметр может быть использован для оценки допустимого предельного уровня записи и общего динамического диапазона. Зависимость нелинейных искажений от уровня записи достаточно точно можно представить параболической зависимостью. Поэтому магнитная лента, у которой при стандартном уровне записи величина третьей гармоники вчетверо меньше, чем у другой (0,25% вместо 1%, как показано на рис. 3), имеет вдвое большую перегрузочную способность (+6 дБ вместо 0 дБ) при равных нелинейных искажениях (1%). Учитывая, что искажения возрастают на 2 дБ на каждый децибел уровня записи, удобно пользоваться следующей формулой, связывающей искажения и перегрузочную способность:

$$N_{пс}=10\lg(K_{пред}/K_{табл}). \quad (2)$$

где $N_{пс}$ — перегрузочная способность на средних частотах относительно стандартного уровня 250 нВб/м;
$K_{пред}$ — предельно допустимый коэффициент третьей гармоники (рекомендуемый $K_{пред}$ = 1%);
$K_{табл}$ — коэффициент третьей гармоники при стандартном уровне записи, т.е. колонка 5 таблицы.

Общий динамический диапазон D равен сумме перегрузочной способности $N_{пс}$ и относительного уровня шумов паузы $N_{с/ш}$:

$$D = N_{пс} + N_{с/ш}. \quad (3)$$

АЧХ ПРИ ПОВЫШЕННОМ УРОВНЕ ЗАПИСИ

Этот вид характеристики оценивает способность выполнить запись без частотных и интермодуляционных искажений программ от высококачественных источников, таких как проигрыватели компакт-дисков и магнитофонов формата R-DAT. Дело в том, что устаревшая норма измерения АЧХ магнитофонов при уровне записи —20 дБ удобна для испытаний (поскольку обеспечивает линейный режим для УЗ и магнитной ленты вплоть до самых высших звуковых частот), но не соответствует реальным условиям записи современных высококачественных программ, имеющих типовой пиковый уровень высокочастотных составляющих порядка —10 дБ. Как показал многолетний опыт автора, реально используемый частотный диапазон магнитофона соответствует уровню записи —10...—6 дБ, для которого и приведены данные в колонках 8 и 9 таблицы. Если АЧХ при повышенном уровне не достигает 12 кГц, то запись музыкальных тарелок, синтезаторов, свистящих и шипящих звуков будет искажена.

Автор выражает признательность Н.Банделюку и М.Дробязко за их помощь в проведении исследований, а также фабрике «Аудиопринт» за предоставленный материал.

Н.СУХОВ

г.Киев, Украина

ЛИТЕРАТУРА

1. **Руденко М.И.** Компакт-кассеты сегодня и завтра.—Зарубежная радиоэлектроника, 1990, № 7, с. 90 —105.

2. **Сухов Н.** Адаптивное подмагничивание или ... снова о динамическом. — Радио, 1991, № 6, с. 52 — 56.



РАДИОПРИЕМ

ЦРЛ — НИИРПА им А. С. ПОПОВА — 70 лет

11 ноября 1923 г. постановлением Правления треста заводов слабого тока была организована Центральная радиолаборатория (ЦРЛ), многогранная деятельность которой создала базу для мощного развития в нашей стране радиовещания, электро- и гидроакустики, телевидения, электронной оптики, высокочастотной промышленной техники, дефектоскопии.

В 1936 г. в результате коренной реорганизации ЦРЛ возник научно-исследовательский институт радиовещательного приема и акустики (НИИРПА), ведущие направления которого определялись его названием. С 1959 г. институт носит имя Александра Степановича Попова.

В стенах ЦРЛ-НИИРПА работали ученые и инженеры, имена которых вошли в историю развития радиотехники: В. П. Вологдин, А. И. Мандельштам, Н. Д. Папалекси, А. А. Расплетин, М. А. Бонч-Бруевич, А. А. Пистолькорс, В. И. Сифоров, А. Д. Шорин, Е. Г. Момот, Н. С. Куприянов, Л. М. Кононович и многие другие.

В 1962 г. НИИРПА получил статус Всесоюзного, и на него были возложены обязанности головного предприятия отрасли, которые и выполнялись им до самого последнего времени. НИИРПА как научный центр внес существенный вклад в развитие отечественной радиоприемной и звукоусилительной аппаратуры, акустических систем, микрофонов, профессиональной студийной аппаратуры, аппаратуры некоторых видов в космической и специализированной связи. Сотрудники института принимали активное участие в оснащении радиостудий, телерадиокомплекса «Останкино», ряда олимпийских объектов. С помощью института озвучены многие театры, дворцы, площади и стадионы, оснащены системами перевода речи Большой Кремлевский Дворец, Государственный Кремлевский Дворец и ряд других правительственных и научных учреждений.

В настоящее время в НИИРПА им. А. С. Попова продолжаются работы по созданию новых систем вещания, новых видов акустической и радиоприемной аппаратуры, ведется разработка нового поколения студийной и специализированной аппаратуры.

В опубликованной в восьмом номере журнала «Радио» за этот год статье Ш. Вахитова «Основные тенденции развития микрофонной техники» рассказывалось о работах НИИРПА по созданию новых типов микрофонов. В этом номере журнала ведущие специалисты института В. Д. Ирмес и А. М. Зильберштейн знакомят наших читателей с положением дел в области разработки отечественной радиоприемной аппаратуры.



На снимке: специалисты института проводят экспертную оценку качества звучания новой АС.

Фото А. Протасова

Разрыв или резкое ослабление экономических и производственных связей между многими предприятиями бывшего СССР, занимающимися выпуском бытовой радиоприемной аппаратуры (БРПА), повлекли за собой снижение ее технического уровня, потерю темпов роста и объемов выпуска, приостановку ряда научно-исследовательских работ. В связи с этим нам представляется весьма актуальным проанализировать развитие отечественной БРПА, оценить состояние новых разработок НИИРПА и наши предложения, направленные на обеспечение населения этим видом изделий по доступной стоимости. Думаем, что читателю при этом было бы интересно познакомиться с положением дел в этой области до 1988 г. (еще стабильный уровень) и в 1990—1992 гг., когда произошел существенный спад производства.

Началом производства современной БРПА, вероятно, можно считать 1964 г., когда появились массовые переносные радиоприемники: двухдиапазонный марки «Альпинист», многодиапазонные «Спидола», а затем «ВЭФ», «Океан», «Меридиан», миниатюрные «Сокол», «Юпитер», «Нейва», «Сигнал». В 1968 г. создается первая промышленная транзисторная модель радиолы со сквозным стереофоническим трактом «Рига-101-стерео».

В 70-х годах к важным этапам совершенствования БРПА можно отнести:

— введение УКВ диапазона в монофоническую и стереофоническую аппаратуру (появление переносных приемников «Рига-103», «Рига-302», «Океан-201», радиол «Мелодия-101-стерео», «Вега-301-стерео» и др.);

— внедрение новой элементной базы. Прежде всего, это широкое применение пьезокерамических фильтров, варикапов, комплементарных пар транзисторов, транзисторных сборок, гибридных микросхем серии 224 (приемники «Урал-301» и «Урал-302») и К237 (приемники «Меридиан-301» и «Геолог-2»);

— разработка и освоение моделей БРПА первой и высшей групп сложности, построенных по функционально-блочному принципу и имеющих расширенный набор потребительских качеств (приемники «Рига-104», «Ленинград-002», «Ленинград-006-стерео»);

— разработка и освоение кассетных магнитол («Томь-305, «Вега-326», Казахстан-101-стерео», ВЭФ-260 «Сигма»);

— резкое повышение уровня параметров стационарной БРПА, развитие принципов ее блочного конструирования с широким использованием выносных АС, отдельных блоков радиоприемника и проигрывателя, создание автономного тюнера («Рондо-101-стерео», «Ласпи-001-стерео»).

В 80-е годы развитие БРПА связано с освоением новой элементной базы, внедрением принципов функционально-блочного конструирования, комплексной миниатюризации на основе разработки специализированных изделий микроэлектроники, создание комплексов Hi-Fi, магниторадиол. Так, освоение промышленностью специализированных интегральных схем серии К174 и варикапных матриц с большой крутизной вольтфарадных характеристик позволило НИИРПА совместно с Рижским КБ «Орбита» и немецким предпри-

СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ РАДИОПРИЕМНОЙ АППАРАТУРЫ

ятием «Штерн-Радио» создать переносный приемник высшей группы сложности «Салют-001-стерео». В результате приемно-усилительный тракт основной части БРПА стал строиться на ИС К174ХА2, К174УР3 (К174ХА6), К174УН4, К174УН7, а малогабаритных переносных приемников — на К174ХА10 и т. д.

Всеволновые переносные приемники «Океан-221» и «Меридиан-235», на этих микросхемах, по сравнению со своими предшественниками, стали легче и меньше, у них расширился набор эксплуатационных удобств (фиксированные настройки в УКВ тракте, автопоиск станций, светодиодная индикация). Был налажен выпуск магнитол с всеволновым радиоприемным трактом («Рига-110», «Рига-111», «Аэлита-101», «Аэлита-102», «ВЭФ-260», «Ореанда-203-стерео», «Томь-206-стерео» и др.).

В начале 80-х годов НИИРПА совместно с одесским НИТИ «Темп» разработал комплект микросборок и образец радиоприемника II группы сложности «Уфа-201» (рис.1), который в 1984 г. был освоен на уфимском заводе коммутационной аппаратуры и стал первым отечественным всеволновым переносным приемником на функционально-законченных микросборках, позволивших более чем в два раза уменьшить объем и почти в полтора раза снизить массу по сравнению с его аналогами «Меридианом-235» и «Океаном-221».

В конце 80-х годов начался выпуск БРПА с применением гибридных микросхем калужского ПО «Восход» (К224ХА5, К224ХА6, К224УН6 и др.), обеспечивающих большую степень интеграции радиоприемного тракта.

В 1988 г. стационарная БРПА была представлена 36 моделями, объем выпуска которых составил 1100 тыс. В основном это были радиолы (1000 тыс.) и магниторадиолы (50 тыс.) II и III групп сложности и только 230 тыс. моделей обладали возможностью приема стереопередач. Практически не выпускалась аппаратура нулевой группы сложности (единственная радиола этой группы «Эстония-010-стерео» не соответствовала требуемому техническому уровню).

В 1990—1991 гг. номенклатура стационарных моделей сократилась почти в 2 раза, а аппаратура нулевой группы сложности не выпускалась совсем.

Переносная БРПА была представлена в 1988 г. 48 моделями приемников и 31 моделью магнитол с общим объемом выпуска соответственно 5,6 млн и 1,1 млн (из них 500 тыс. стереофонические).

В 1990—1991 гг. выпускались 32 модели приемников (3,8 млн) и 24 модели магнитол (1,1 млн), причем на российские предприятия приходилось 2 млн приемников и 500 тыс. магнитол.

После распада СССР российский потребитель БРПА по тем или иным причинам потерял частично или полностью возможность приобретать изделия таких мощных предприятий, как ПО «Радиотехника» и «ВЭФ» (Латвия), ПО «Горизонт» (Беларусь), ПО им. С. П. Королева и Львовское КБ радиоаппаратуры (Украина). Все это привело к значительному сокращению на рынке номенклатуры моделей БРПА, отсутствию стационарной аппаратуры нулевой группы сложности. В результате даже в условиях низких покупательских возможностей не обеспечиваются потребности населения в такого рода аппаратуре.

Российские предприятия пытаются как-то выправить сложившееся положение. Так, ПО «Вега» разработало новый всеволновый приемник «Вега-245С», уфимское АО концерн «БЭТО» наладило выпуск ряда всеволновых приемников («Меркурий РП-211», «Меркурий РП-215» и др.). Расширяется номенклатура автомобильной приемной аппаратуры Сарапульского радиозавода, продолжается производство стационарной стереофонической магниторадиолы «Сириус РЭМ-228С», разработанной ижевским заводом «Изар». В настоящее время НИИРПА совместно с КБ Сарапульского радиозавода заканчивает разработку автомобильно-переносной магнитолы со сквозным стереотрактом. Однако названное здесь даже в малой степени не удовлетворяет потребности рынка.

Разрушение системы взаимодействия предприятий по созданию новой элементной базы и БРПА привело к приостановке многих проводимых в НИИРПА научно-исследовательских работ. Тем не менее институт продолжает работать как над системными вопросами развития аналогового радиовещания (расширение КВ диапазона



Рис. 1



Рис. 2

принимаемых приемником частот; переход к однополосной модуляции в соответствии с решением Всемирной Административной конференции, принятым в феврале—марте 1987 г.; внедрение системы АМ стереовещания и модернизация системы УКВ-ЧМ стереовещания с целью расширения зоны обслуживания), так и над разработкой новых технических решений для БРПА на отечественной элементной базе с применением современной технологии. Внедрение этих решений может способствовать совершенствованию БРПА и созданию ее базовых моделей:

— УКВ тюнеров I группы сложности со стереотрактом, наличием АПЧ и БШН, фиксированных настроек с электронным переключением по кольцу, с цифровой индикацией частоты, синтезатором частот, возможностью приема звукового сопровождения телевизионных передач;

— всеволновых тюнеров I группы сложности с возможностью приема отечественных и зарубежных стереопередач в УКВ диапазоне, расширенным (до 18 МГц) КВ диапазоном, с микропроцессорным управлением, автосканированием 30 фиксированных станций, прямым вводом частоты, дистанционным управлением, цифровой индикацией частоты и фиксированных настроек;

— малогабаритных и карманных приемников с различным набором диапазонов принимаемых частот, с двойным преобразованием частоты;

— переносных приемников II группы сложности с набором диапазонов ДВ—СВ—КВ—УКВ без моточных узлов в тракте ПЧ и цепях гетеродина, а также на базе современных миниатюрных микросхем КФ548ХА1 и КФ548ХА2, разработанных с участием НИИРПА и осваиваемых воронежским НПО «Электроника». Новгородским ПО «Старт» совместно с НИИРПА уже разработан и подготовлен к производству радиоприемник «Волхова РП-203» (рис.2) на ИС КФ548ХА1 и КФ548ХА2. Приемник имеет габариты 170x78x39 мм, массу 400 г, ДВ, СВ и два КВ диапазона, напряжение питания 4,5 В и ток покоя 10 мА. АМ тракт приемника, кроме магнитной антенны в диапазонах ДВ и СВ, не имеет моточных узлов.

На все эти модели в НИИРПА имеется эскизная документация, и он готов разработать рабочую документацию под конкретное производство с учетом его технологических особенностей.

Сейчас крайне актуально объединить усилия всех заинтересованных предприятий для преодоления кризиса в разработке и выпуске БРПА и привлечь к разработке и выпуску бытовой радиоаппаратуры конверсионные предприятия. Активное участие в этой работе мог бы принять и НИИРПА.

Авторы выражают признательность А. А. Соболеву и М. А. Колосову — сотрудникам НИИРПА — за представленные материалы по номенклатуре и объемам выпуска БРПА.

В. ИРМЕС,
А. ЗИЛЬБЕРШТЕЙН
г. Санкт-Петербург

ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ

О ДОРАБОТКЕ ЭЛЕКТРОПРОИГРЫВАТЕЛЯ "ЭЛЕКТРОНИКА ЭП-017С"

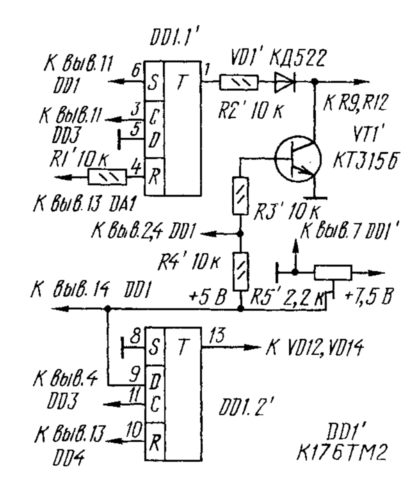
При повторении доработок блока управления звукоснимателем электропроигрывателя «Электроника ЭП-017С» (блок А3 по схеме, приведенной в инструкции по эксплуатации), предложенных В. Гаврилюком («Радио», 1987, № 6, с. 46), а также М. Лендерманом («Радио», 1990, № 5, с. 55), обнаружилось несоответствие описанных авторами схемных решений принципиальной схеме купленного мною электропроигрывателя этой марки.

Так, например, в усовершенствовании, предложенном В. Гаврилюком, выход триггера DD1.1' (вывод 1) не может соединяться с контактом 1 переключателя SA1 (блок А5), поскольку этот контакт соединен с корпусом. В результате чего выход триггера оказывается постоянно подключенным к корпусу, что недопустимо.

Далее, при питании дополнительной микросхемы DD1' напряжением 7,5 В сброс триггера DD1.1' по входу R (вывод 4) при упоре тонарма ЭПУ в стойку происходить не будет, так как в этом случае напряжение на выходе ОУ DA1.2 блока А3 (вывод 13) возрастет лишь до 4...4,5 В, а для того, чтобы это напряжение соответствовало уровню логической 1, напряжение питания микросхемы DD1' должно быть 4,5..5 В.

Кроме того, как стало ясно из ответа завода-изготовителя на мой запрос, причиной других несоответствий схемных решений В. Гаврилюка и М. Лендермана принципиальной схеме ЭПУ явилось изменение конструкторским бюро завода схемы блока управления звукоснимателем в проигрывателях «Электроника ЭП-017С», выпущенных после 1 января 1990 г.

С учетом новой схемы блока управления звукоснимателем (А3) вариант его доработки будет выглядеть, как показано на рисунке. Логика работы остается прежней.



Вместо микросхемы К176ТМ2 можно использовать ее аналог К561ТМ2, с помощью подстроечного резистора R5' необходимо выставить напряжение питания микросхемы DD1' в пределах 4,5...5 В. Другой настройки правильно доработанный блок не требует.

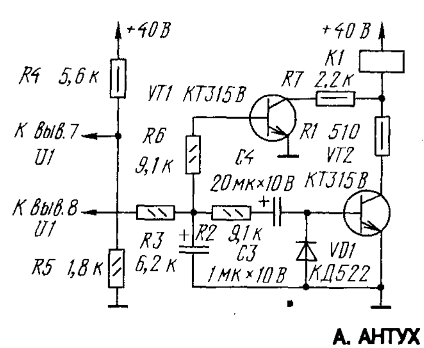
Владельцам же электропроигрывателей «Электроника ЭП-017С», выпущенных до 1 января 1990 г. и имеющих старую схему блока управления звукоснимателем, при повторении доработки, описанной В. Гаврилюком, рекомендую учесть указанные в начале статьи замечания. Для этого следует разорвать соединение выхода триггера DD1.1' (вывод 1) с контактом 1 переключателя SA1 (блок А5) и через регулировочный резистор подать питающее напряжение 4,5...5 В на дополнительную микросхему DD1'.

А. ГУСЕВ
г. Ахтубинск Астраханской обл.

•

ДОРАБОТКА УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ РАДИОАППАРАТУРЫ

Для повышения надежности срабатывания реле и снижения потребляемого тока предлагаю в устройстве автоматического отключения усилителя (см. «Радио», 1990, №11, с. 55) применить импульсную схему включения реле (см. рисунок). Транзистор VT1 и резистор R7 обеспечивают удерживающий реле небольшой постоянный ток, а транзистор VT2 и резистор R1 создают импульс тока значительной амплитуды, гарантирующий его надежное срабатывание. Из схемы устройства автоматического отключения радиоаппаратуры, за ненадобностью, исключен также формирователь напряжения + 15 В.



А. АНТУХ
г. Красногорск Московской обл.



МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА

ПРОГРАММАТОР ПЗУ ДЛЯ «РАДИО-86РК»

На рис.5 приведена совмещенная временная диаграмма записи в EPROM. Для всех типов ПЗУ, кроме 2732 и 27512, перед началом программирования на микросхему подаются напряжения U_{cc}, U_{pr} и U_{oe}. Напряжения $U_{cc\text{-}pr}$ и U_{pr} не выключаются до конца записи, U_{oe} в циклах записи снимается на время контрольного чтения.

Виды импульсов программирования:

2716 — положительный импульс на вход CS;

27256 — отрицательный импульс на вход CS;

2764 и 27128 — CS постоянно равно нулю, отрицательный импульс подается на вход PGM.

Для микросхем серий 2732 и 27512, не имеющих отдельного вывода для подачи постоянного напряжения программирования, цикл программирования начинается с подачи программирующего напряжения на вывод OE, затем подается отрицательный программирующий импульс CS.

Для подключения всех типов ПЗУ в блоке EPROM установлена одна розетка на 28 контактов, при этом микросхемы с числом выводов 24 устанавливаются со смещением на два контакта (рис. 6).

В зависимости от типа ПЗУ на контакты 1, 23, 26 и 27 розетки подаются либо логические сигналы разрядов адреса, либо питающие и программирующие напряжения. Для коммутации этих цепей в блоке EPROM используются регистр режима и транзисторные ключи. В регистр режима программой записывается код, соответствующий выбранному оператором типу ПЗУ.

Назначение разрядов регистра режима DD1 (К555ИР23):

P0=1 включает транзисторный ключ VT1, VT2 и на контакт 23 подается U_{pr} (для 2716), для остальных ПЗУ P0=0, ключ закрыт и на контакт 23 через элементы DD5.1 и DD4.2 подается сигнал адреса A11;

P1=1 для «коротких» микросхем (2716 и 2732) — U_{cc} подается на контакт 26, для остальных микросхем ПЗУ напряжение подается в соответствии с сигналом адреса A13;

P2=1 для ИМС типов 2764 и 27128 и на контакт 27 подается импульс программирования PR, для остальных ПЗУ P2 = 0 и

Таблица 1

Микросхема	Разряд P5	Разряд P4
2732,27256,27512	0	0
2716	0	1
2764,27128	1	0

Рис. 5

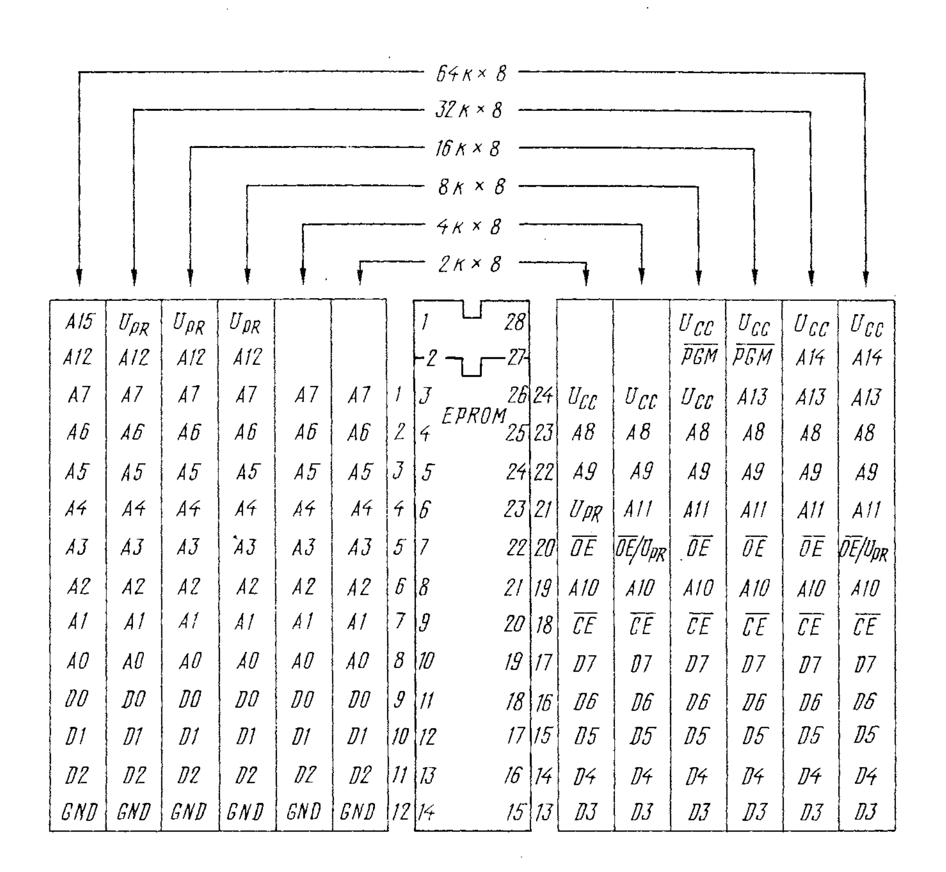


Рис. 6

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1993, № 9, с. 11.

Таблица 2

```
5000 C3 A7 56 C3 71 56 1F 00 00 FF 00 32 7E 7E 00 2C  9BC2
5010 0F 00 4C 53 54 52 0D 20 20 20 00 1F 0D 0A 0A 0A  030B
5020 0A 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 3C  CB06
5030 3C 3C 20 70 72 6F 67 72 61 6D 6D 61 74 6F 72 20  B8D3
5040 50 52 4F 4D 20 3E 3E 3E 0A 0D 0A 20 20 20 20 20  BBD9
5050 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 64 6C 71 20  C3E1
5060 20 3C 20 72 61 64 69 6F 2D 38 36 72 6B 20 3E 0D  656E
5070 0A 0A 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20  B5D4
5080 28 43 29 20 77 6C 61 73 6F 77 20 60 2E 77 2E 20  A8C4
5090 31 39 39 30 2C 31 39 39 33 20 20 0D 0A 0A 0A 20  4260
50A0 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20  E100
50B0 20 70 72 6F 67 72 61 6D 6D 69 72 75 60 74 73 71  228D
50C0 3A 0D 0A 20 20 20 20 20 6B 31 35 35 72 65 33 20  0421
50D0 3B 20 6B 35 35 36 72 74 20 34 2C 34 41 2C 35 2C  A5CE
50E0 36 2C 36 41 2C 37 2C 37 41 2C 31 31 2C 31 32 2C  FF29
50F0 31 33 2C 31 34 2C 31 35 2C 31 36 2C 31 37 2C 31  DC0B
5100 38 0D 0A 0A 00 75 64 61 6C 69 77 20 30 30 20 73  82F2
5110 6C 65 77 61 20 77 79 20 6D 6F 76 65 74 65 20 7A  8E03
5120 61 70 69 73 61 74 78 20 7A 64 65 73 78 20 74 65  E141
5130 6B 73 74 2C 20 77 79 77 6F 64 69 6D 79 6A 20 70  B621
5140 72 69 20 70 75 73 6B 65 20 70 72 6F 67 72 61 6D  D33B
5150 6D 79 2E 20 77 20 6B 6F 6E 63 65 20 77 77 65 64  53B2
5160 69 74 65 20 30 30 00 20 20 20 20 20 20 20 77 77  1C90
5170 65 64 69 74 65 20 74 69 70 20 70 72 6F 67 72 61  C723
5180 6D 6D 69 72 75 65 6D 6F 69 20 6D 69 6B 72 6F 73  1C89
5190 68 65 6D 79 3A 20 50 00 0D 20 20 20 20 20 20 20  2D4A
51A0 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20  E100
51B0 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20  E100
51C0 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20  E100
51D0 20 20 20 20 20 0D 00 1F 0D 0A 0A 64 6C 71 20 72  50C0
51E0 61 62 6F 74 79 20 73 20 50 00 0D 0A 0A 77 79 64  3797
51F0 65 6C 65 6E 20 62 75 66 65 72 20 64 61 6E 6E 79  9E12
5200 68 3A 20 00 0D 0A 0A 0A 20 20 20 20 20 20 20 20  CEED
5210 20 77 69 64 20 72 61 62 6F 74 79 0A 0D 0A 20 20  5A76
5220 52 20 2D 20 7E 74 65 6E 69 65 20 69 7A 20 70 7A  E95F
5230 75 0D 0A 20 20 46 20 2D 20 70 72 6F 77 65 72 6B  2289
5240 61 20 7E 69 73 74 6F 74 79 20 70 7A 75 0D 0A 20  4661
5250 20 57 20 2D 20 7A 61 70 69 73 78 20 77 20 70 7A  AE24
5260 75 0D 0A 20 20 4A 20 2D 20 70 72 6F 64 4F 6C 76  F669
5270 65 6E 69 65 20 7A 61 70 69 73 69 0D 0A 20 20 43  ACEB
5280 20 2D 20 6B 6F 72 72 65 6B 63 69 71 20 70 7A 75  47B7
5290 0D 0A 20 20 56 20 2D 20 73 6C 69 7E 65 6E 69 65  2081
52A0 20 70 7A 75 20 73 20 62 75 66 65 72 6F 6D 0D 0A  3439
52B0 20 20 45 20 2D 20 6B 6F 6E 65 63 20 6B 6F 6E 74  6EDE
52C0 72 6F 6C 71 0D 0A 20 20 42 20 2D 20 70 65 72 65  0F70
52D0 73 79 6C 6B 61 20 77 20 62 75 66 65 72 0D 0A 20  0B26
52E0 20 4B 20 2D 20 6B 6F 6E 74 72 6F 6C 78 6E 61 71  2D99
52F0 20 73 75 6D 6D 61 20 62 75 66 65 72 61 0D 0A 20  F30F
5300 20 4E 20 2D 20 70 65 72 65 73 74 61 6E 6F 77 6B  288E
5310 61 20 6E 69 62 62 6C 6F 77 20 77 20 62 75 66 65  67C7
5320 72 65 0D 0A 20 20 5A 20 2D 20 73 6D 65 6E 61 20  0D29
5330 74 69 70 61 20 70 7A 75 0D 0A 20 20 49 20 2D 20  1E3A
5340 7E 74 65 6E 69 65 20 73 20 6D 6C 0D 0A 20 20 4F  7AC5
5350 20 2D 20 7A 61 70 69 73 78 20 62 75 66 65 72 61  45A1
5360 20 6E 61 20 6D 6C 0D 0A 20 20 2E 20 2D 20 77 79  54CA
5370 68 6F 64 20 77 20 6D 6F 6E 69 74 6F 72 0A 00 0A  090E
5380 0D 20 20 3F 00 07 07 0D 0A 20 7A 61 70 69 73 78  FA70
5390 21 20 77 79 20 75 77 65 72 65 6E 79 20 3F 20 28  E307
53A0 59 2F 2E 2E 2E 29 00 07 07 0D 0A 20 77 73 65 20  D1EF
53B0 72 61 77 6E 6F 20 70 69 73 61 74 78 20 21 3F 20  6580
53C0 28 59 2F 2E 2E 2E 29 00 0D 20 20 20 20 20 20 2D  325D
53D0 20 69 64 65 74 20 7A 61 70 69 73 78 20 20 20 20  E905
53E0 20 20 20 20 20 20 0D 00 07 0D 07 0A 07 20 6D 69  87EF
53F0 6B 72 6F 73 68 65 6D 61 20 6E 65 20 70 72 6F 67  C325
5400 72 61 6D 6D 69 72 75 65 74 73 71 00 07 0D 07 20  D9F5
5410 7A 61 70 69 73 78 20 77 20 70 7A 75 20 6F 6B 6F  B41E
5420 6E 7E 65 6E 61 20 20 20 20 20 20 20 0A 00 0D 20  1A37
5430 64 61 6E 6E 79 65 20 69 7A 20 70 7A 75 20 73 7E  9912
5440 69 74 61 6E 79 20 77 20 62 75 66 65 72 00 0D 20  011D
5450 70 7A 75 20 6E 65 20 7E 69 73 74 6F 65 20 20 20  5974
5460 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 00 0D 20 70  AE1D
5470 7A 75 20 7E 69 73 74 6F 65 20 20 20 20 20 20 20  7591
5480 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 00 0D 20 6E 65     FC60
5490 73 6C 69 7E 65 6E 69 65 20 70 6F 20 61 64 72 65  C222
54A0 73 75 20 70 7A 75 3A 20 00 0D 20 70 7A 75 20 73  71E0
54B0 6C 69 7E 65 6E 6F 20 73 20 62 75 66 65 72 6F 6D  D038
54C0 00 0D 20 61 64 72 65 73 20 20 64 6C 71 20 20 70  006D
54D0 65 72 65 73 79 6C 6B 69 20 20 77 20 20 62 75 66  3B9C
54E0 65 72 20 20 00 0D 20 77 20 62 75 66 65 72 20 7A  1389
54F0 61 70 69 73 61 6E 79 20 64 61 6E 6E 79 65 20 73  B927
5500 20 61 64 72 65 73 61 20 00 0D 20 6B 6F 6E 74 72  9D0B
```

Продолжение табл. 2

```
5510 4F 6C 78 6E 61 71 20 73 75 6D 6D 61 20 62 75 66  B213
5520 65 72 61 3A 20 00 0D 20 6E 65 73 6F 6F 74 77 65  D233
5530 74 73 74 77 69 65 20 64 61 6E 6E 79 68 20 6D 61  D430
5540 73 6B 65 20 70 7A 75 20 70 6F 20 61 64 72 65 73  82F0
5550 75 20 00 0D 20 6E 69 62 62 6C 79 20 77 20 62 75  5FD0
5560 66 65 72 65 20 70 65 72 65 73 74 61 77 6C 65 6E  036C
5570 79 00 20 6E 65 6C 78 7A 71 20 7A 61 70 69 73 61  87E3
5580 74 78 20 70 6F 20 61 64 72 65 73 75 20 00 0D 20  C0DC
5590 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 77 20 6E  39A5
55A0 20 69 20 6D 20 61 20 6E 20 69 20 65 20 21 0D 0A  848B
55B0 62 6C 6F 6B 2C 7A 61 70 69 73 79 77 61 65 6D 79  2497
55C0 6A 20 77 20 70 7A 75 2C 64 6F 6C 76 65 6E 20 62  59B6
55D0 79 74 78 20 70 6F 64 67 6F 74 6F 77 6C 65 6E 0D  3D44
55E0 0A 77 20 73 6F 6F 74 77 65 74 73 74 77 75 60 7D  EE66
55F0 65 6A 20 6F 62 6C 61 73 74 69 20 62 75 66 65 72  A411
5600 61 0A 00 0D 20 61 64 72 65 73 20 6E 61 7E 61 6C  79E1
5610 61 20 62 6C 6F 6B 61 20 77 20 70 7A 75 3A 20 00  FEFA
5620 0D 20 61 64 72 65 73 20 20 6B 6F 6E 63 61 20 62  AC0A
5630 6C 6F 6B 61 20 77 20 70 7A 75 3A 20 00 0D 20 73  48B7
5640 7E 69 74 61 6E 6F 20 73 20 6D 6C 3A 00 0D 20 62  90EE
5650 75 66 65 72 20 7A 61 70 69 73 61 6E 20 6E 61 20  BCD7
5660 6D 6C 0D 0A 00 0D 0A 20 20 20 20 00 20 3D 3E 20  2442
5670 00 CD 84 56 21 6C 56 CD 18 F8 78 CD 15 F8 CD 91  8D17
5680 57 C3 71 56 21 98 51 CD 18 F8 21 67 51 CD 18 F8  8C7E
5690 06 00 CD 91 57 FE 0D C8 4F CD 09 F8 D6 30 80 07  3838
56A0 07 07 07 47 C3 92 56 31 00 50 21 1B 50 CD 18 F8  FCF1
56B0 AF 32 1A 50 3E 90 32 03 A0 21 0F 00 22 10 50 CD  A36D
56C0 84 56 11 10 00 21 A0 5C 7E FE FF CA BF 56 B8 CA  31F4
56D0 D6 56 19 C3 C8 56 E5 21 D7 51 CD 18 F8 E1 23 E5  3D1A
56E0 CD 18 F8 21 EA 51 CD 18 F8 E1 11 06 00 19 E5 21  132D
56F0 05 50 06 08 E3 23 7E E3 23 77 05 C2 F4 56 3A 0B  B4BA
5700 50 32 01 A0 3E 04 32 02 A0 3A 0C 50 32 01 A0 3E  A5E0
5710 05 32 02 A0 3A 0D 50 32 01 A0 3E 06 32 02 A0 21  5E7C
5720 00 00 7C CD 15 F8 7D CD 15 F8 0E 20 CD 09 F8 EB  AF94
5730 2A 06 50 19 2B 22 06 50 7C CD 15 F8 7D CD 15 F8  F5E9
5740 21 04 52 CD 18 F8 31 00 50 21 7F 53 CD 18 F8 CD  AA72
5750 91 57 FE 52 CA DA 57 FE 46 CA 19 58 FE 57 CA 87  D958
5760 59 FE 4A CA A5 5B FE 43 CA B2 5B FE 56 CA 5B 58  0454
5770 FE 4E CA 6B 59 FE 42 CA CD 58 FE 4B CA 4E 59 FE  CBC1
5780 5A CA A7 56 FE 49 CA 5A 5C FE 4F CA 46 5C C3 4F  6CB3
5790 57 CD 03 F8 FE 2E C0 CD 9D 57 C3 6C F8 AF 32 02  DCD6
57A0 A0 32 0E 50 01 00 00 CD B4 57 C9 3E 10 32 02 A0  58F4
57B0 32 0E 50 C9 3A 0E 50 E6 F8 F5 79 32 01 A0 F1 F5  08F6
57C0 F6 02 32 02 A0 78 32 01 A0 F1 F6 03 32 02 A0 AF  DA84
57D0 32 01 A0 3A 0E 50 32 02 A0 C9 CD 05 58 CD AB 57  AF01
57E0 CD B4 57 3A 00 A0 C5 47 3A 09 50 A0 C1 77 CD 13  FC09
57F0 58 CA F9 57 23 03 C3 E0 57 CD 9D 57 21 2E 54 CD  FCC3
5800 18 F8 C3 46 57 2A 06 50 EB 21 00 00 0E 00 3A 08  484C
5810 50 47 C9 7A BC C0 7B BD C9 CD 05 58 CD 22 58 C3  CF8B
5820 46 57 CD AB 57 CD B4 57 3A 00 A0 C5 47 3A 09 50  73BD
5830 A0 47 3A 0A 50 A8 C1 C2 45 58 CD 13 58 CA 4D 58  98EA
5840 23 03 C3 25 58 21 4E 54 3E 0F C3 52 58 21 6D 54  75C5
5850 3E 00 F5 CD 18 F8 CD 9D 57 F1 C9 CD 05 58 CD AB  8A2D
5860 57 CD B4 57 3A 00 A0 C5 47 3A 09 50 A0 C1 BE C4  CD8B
5870 7D 58 CD 13 58 CA C1 58 23 03 C3 61 58 E5 F5 C5  7331
5880 21 8C 54 CD 18 F8 E1 3A 08 50 2F A4 CD 15 F8 7D  047B
5890 CD 15 F8 E3 E5 21 69 56 CD 18 F8 F1 F5 CD 15 F8  301F
58A0 21 69 56 CD 18 F8 F1 E1 E3 7E CD 15 F8 0E 0D CD  ECB2
58B0 09 F8 0E 0A CD 09 F8 C1 CD 91 57 FE 45 CA 46 57  B707
58C0 C9 CD 9D 57 21 A9 54 CD 18 F8 C3 46 57 21 C1 54  CE1B
58D0 CD 18 F8 CD EE 58 D5 CD 05 58 C1 0A 77 CD 13 58  1969
58E0 23 03 C2 DB 58 21 E5 54 CD 18 F8 C3 46 57 21 15  D9E8
58F0 50 E5 11 18 50 AF 77 CD 13 58 CA 01 59 23 C3 F6  1C0C
5900 58 E1 06 04 CD 91 57 FE 0D CA 2A 59 05 FA 42 59  97EA
5910 4F CD 09 F8 CD 1C 59 77 23 C3 04 59 D6 30 FE 0A  2427
5920 F8 D6 07 FE 10 F8 F1 C3 42 59 21 15 50 11 00 00  C7C1
5930 78 FE 04 C8 EB 29 29 29 29 EB 7E 83 5F 23 04 C3  4906
5940 30 59 21 98 51 CD 18 F8 21 F7 FF D1 19 E9 CD 54  2F7B
5950 59 C3 46 57 21 09 55 CD 18 F8 CD 05 58 CD 2A F8  3C2E
5960 C5 78 CD 15 F8 C1 79 CD 15 F8 C9 CD 05 58 7E 07  A4A3
5970 07 07 07 77 CD 13 58 CA 7E 59 23 C3 6E 59 21 53  3886
5980 55 CD 18 F8 C3 46 57 CD 54 59 CD 05 58 CD 27 5A  3184
5990 21 85 53 CD 18 F8 CD 91 57 FE 59 C2 46 57 CD 38  1646
59A0 5A CD EB 5B B7 CA B6 59 21 A7 53 CD 18 F8 CD 91  CA53
59B0 57 FE 59 C2 46 57 CD 38 5A CD 22 58 B7 CA D4 59  1061
59C0 21 A7 53 CD 18 F8 CD 91 57 FE 59 C2 46 57 CD 38  3868
59D0 5A CD 45 5A CD 38 5A AF 32 1A 50 E5 C5 21 C8 53  0A56
59E0 CD 18 F8 C1 E1 CD B4 57 C5 3A 08 50 2F A0 CD 15  525F
59F0 F8 C1 C5 79 CD 15 F8 0E 0D CD 09 F8 0E 20 CD 09  BCBE
5A00 F8 C1 7E 32 19 50 CD 80 5B A7 CA 10 5A CD CB 5A  F447
5A10 CD 13 58 CA 1B 5A 23 03 C3 E5 59 21 0C 54 CD 18  F104
```

Продолжение табл. 2

5A20	F8	CD	38	5A	C3	5E	58	22	13	50	EB	22	15	50	EB	79	B82B
5A30	32	17	50	78	32	18	50	C9	2A	17	50	4D	44	2A	15	50	D825
5A40	EB	2A	13	50	C9	CD	AB	57	3E	00	32	0F	50	D5	C5	CD	7F46
5A50	B4	57	7E	2F	47	3A	00	A0	4F	3A	0A	50	A8	47	3A	0A	E9EF
5A60	50	A9	A0	47	3A	09	50	A0	C2	78	5A	C1	D1	CD	13	58	2071
5A70	CA	C0	5A	23	03	C3	4D	5A	0E	0D	CD	09	F8	7E	CD	15	AEBD
5A80	F8	E5	21	72	55	CD	18	F8	E1	D1	D5	3A	08	50	2F	A2	F18C
5A90	CD	15	F8	7B	CD	15	F8	0E	20	CD	09	F8	3A	00	A0	C5	0CCA
5AA0	47	3A	09	50	A0	C1	CD	15	F8	0E	0A	CD	09	F8	C1	D1	C28D
5AB0	3E	0F	32	0F	50	CD	91	57	FE	45	CA	C0	5A	C3	6D	5A	F044
5AC0	CD	9D	57	3A	0F	50	A7	C8	C3	46	57	E5	D5	C5	57	AF	06AE
5AD0	32	0F	50	7A	21	E8	03	CD	4E	5B	3A	19	50	CD	80	5B	82D8
5AE0	A7	CA	3D	5B	2B	32	12	50	7C	B5	3A	12	50	C2	D7	5A	3488
5AF0	3A	0F	50	A7	C2	14	5B	2F	32	0F	50	3A	0C	50	F6	01	C1BE
5B00	32	01	A0	3E	05	32	02	A0	21	FE	10	22	10	50	21	64	BF20
5B10	00	C3	DA	5A	C1	D1	E1	CD	27	5A	3E	01	32	1A	50	21	99B4
5B20	E8	53	CD	18	F8	CD	2B	5B	C3	46	57	21	0F	00	22	10	232D
5B30	50	3A	0C	50	32	01	A0	3E	05	32	02	A0	C9	CD	2B	5B	95EC
5B40	26	19	7A	CD	4E	5B	25	C2	42	5B	C1	D1	E1	C9	5F	06	5554
5B50	08	0E	01	7B	A1	C4	60	5B	79	07	4F	05	C2	53	5B	C9	FABF
5B60	32	01	A0	3E	40	32	02	A0	CD	74	5B	3E	00	32	02	A0	37D3
5B70	32	01	A0	C9	E5	2A	10	50	2B	7C	B5	C2	78	5B	E1	C9	E3A6
5B80	E5	67	C5	3E	10	32	02	A0	3A	00	A0	F5	AF	32	02	A0	EA85
5B90	F1	2F	4F	3A	0A	50	AC	47	3A	0A	50	A9	A0	47	3A	09	595D
5BA0	50	A0	C1	E1	C9	3A	1A	50	A7	CA	46	57	CD	38	5A	C3	732F
5BB0	8D	59	CD	05	58	E5	C5	21	8E	55	CD	18	F8	21	03	56	C515
5BC0	CD	18	F8	CD	EE	58	C1	E1	E5	19	E3	E5	EB	09	E3	E5	3914
5BD0	0E	0A	CD	09	F8	21	20	56	CD	18	F8	CD	EE	58	0E	0A	8185
5BE0	CD	09	F8	E1	19	EB	C1	E1	C3	8D	59	3A	09	50	2F	47	C707
5BF0	3E	00	32	0F	50	7E	A0	B7	C4	09	5C	CD	13	58	CA	05	D4D4
5C00	5C	23	C3	F5	5B	3A	0F	50	C9	E5	21	26	55	CD	18	F8	6052
5C10	E1	7C	CD	15	F8	7D	CD	15	F8	0E	20	CD	09	F8	7E	CD	10D5
5C20	15	F8	0E	20	CD	09	F8	3A	09	50	CD	15	F8	0E	0D	CD	965E
5C30	09	F8	0E	0A	CD	09	F8	3E	0F	32	0F	50	CD	91	57	FE	7F78
5C40	45	C0	F1	C3	05	5C	CD	05	58	E5	CD	2A	F8	E1	CD	27	CEED
5C50	F8	21	4D	56	CD	18	F8	C3	4E	59	21	3D	56	CD	18	F8	A294
5C60	21	00	00	CD	24	F8	CD	8A	5C	EB	CD	8A	5C	EB	C5	CD	13D8
5C70	2A	F8	60	69	CD	8A	5C	D1	CD	13	58	CA	46	57	EB	CD	00C6
5C80	8A	5C	0E	3F	CD	09	F8	C3	46	57	C5	E5	21	65	56	CD	EDB4
5C90	18	F8	E1	7C	CD	15	F8	7D	CD	15	F8	C1	C9	45	33	20	A8C0
5CA0	45	45	33	20	20	20	20	00	20	00	00	FF	00	32	7C	7C	0D86
5CB0	64	54	34	20	20	20	20	00	00	01	00	0F	00	96	7C	64	90F2
5CC0	57	54	34	41	20	20	20	00	00	01	00	0F	00	32	7C	7C	40BA
5CD0	74	54	35	20	20	20	20	00	00	02	00	FF	FF	32	7C	7C	2FA7
5CE0	84	54	36	20	20	20	20	00	00	08	18	FF	00	32	5A	B5	3CEE
5CF0	59	54	36	41	20	20	20	00	00	08	18	FF	00	32	5A	7C	32AB
5D00	94	54	37	20	20	20	20	00	00	08	18	FF	00	32	65	C1	5816
5D10	5A	54	37	41	20	20	20	00	00	08	18	FF	00	32	60	7C	3AB3
5D20	53	54	31	31	20	20	20	00	00	01	00	0F	00	32	7C	7C	29A3
5D30	63	54	31	32	20	20	20	00	00	04	00	0F	00	32	7C	7C	3DB7
5D40	73	54	31	33	20	20	20	00	00	04	00	0F	00	32	7C	7C	4EC8
5D50	83	54	31	34	20	20	20	00	00	08	00	0F	00	32	7C	7C	63DD
5D60	93	54	31	35	20	20	20	00	00	08	00	0F	00	32	7C	7C	74EE
5D70	A3	54	31	36	20	20	20	00	00	20	00	FF	00	32	7C	7C	8E07
5D80	B3	54	31	37	20	20	20	00	00	02	00	FF	FF	32	7C	7C	81F9
5D90	C3	54	31	38	20	20	20	00	00	08	18	FF	00	32	7C	7C	B029
5DA0	FF																00FF

Таблица 3

5000	C3	97	56	1F	0D	0A	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	0926
5010	20	20	20	20	70	72	6F	67	72	61	6D	6D	61	74	6F	72	2E9B
5020	20	20	3C	3C	3C	20	20	65	72	52	6F	6D	20	20	3E	3E	BAF5
5030	3E	0D	0A	20	20	20	20	20	20	0A	20	20	20	20	20	20	C0DF
5040	20	20	20	28	43	29	20	20	20	77	6C	61	73	6F	77	20	F411
5050	60	2E	77	2E	20	20	32	30	2E	30	34	2E	39	32	20	20	2340
5060	20	20	20	20	20	20	0D	0A	0A	00	0D	20	20	20	20	20	6F8E
5070	20	20	77	77	65	64	69	74	65	20	69	6E	64	65	6B	73	69D7
5080	20	70	72	6F	67	72	61	6D	6D	69	72	75	65	6D	6F	6A	1C80
5090	20	6D	69	6B	72	6F	73	68	65	6D	79	3A	20	00	0D	20	D3EF
50A0	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	E100
50B0	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	E100
50C0	20	20	20	20	20	20	0D	00	1F	0D	0A	64	6C	71	20	72	66D6
50D0	61	62	6F	74	79	20	73	20	00	20	77	79	64	65	6C	65	1C7C
50E0	6E	20	62	75	66	65	72	20	64	61	6E	6E	79	68	3A	20	839E
50F0	00	0D	0A	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	98B7
5100	77	20	6E	20	69	20	6D	20	61	20	6E	20	69	20	65	20	3C58
5110	21	07	07	0D	0A	20	6F	62	27	65	6D	20	70	7A	75	20	B2CF
5120	73	6F	73	74	61	77	6C	71	65	74	20	00	20	62	61	6E	5FC8
5130	6B	61	20	70	6F	20	31	36	20	6B	62	61	6A	74	2E	0D	B0B9
5140	0A	20	75	6B	61	76	69	74	65	20	6E	6F	6D	65	72	20	6984
5150	62	61	6E	6B	61	20	70	7A	75	20	28	20	30	2E	2E	2E	749E

Продолжение табл. 3

5160	00	20	29	2C	0D	0A	20	73	20	6B	6F	74	6F	72	79	6D	EA54
5170	20	77	79	20	62	75	64	65	74	65	20	72	61	62	6F	74	72E1
5180	61	74	78	3A	20	20	00	1B	59	27	4F	77	69	64	20	72	1987
5190	61	62	6F	74	79	0A	1B	59	29	49	52	20	2D	20	7E	74	50C0
51A0	65	6E	69	65	20	69	7A	20	70	7A	75	1B	59	2A	49	46	0F50
51B0	20	2D	20	70	7A	75	20	7E	69	73	74	6F	65	20	3F	1B	F108
51C0	59	2B	49	57	20	2D	20	7A	61	70	69	73	78	20	77	20	CBE7
51D0	70	7A	75	1B	59	2C	49	4A	20	2D	20	70	72	6F	64	4F	B803
51E0	6C	76	65	6E	69	65	20	7A	61	70	69	73	69	1B	59	2D	ACD4
51F0	49	43	20	2D	20	6B	6F	72	72	65	6B	63	69	71	20	70	E854
5200	7A	75	1B	59	2E	49	56	20	2D	20	73	6C	69	7E	65	6E	CC36
5210	69	65	20	73	20	62	75	66	65	72	6F	6D	1B	59	2F	49	195D
5220	45	20	2D	20	6B	6F	6E	65	63	20	6B	6F	6E	74	72	6F	157F
5230	6C	71	1B	59	30	49	42	20	2D	20	70	65	72	65	73	79	9C11
5240	6C	6B	61	20	77	20	62	75	66	65	72	1B	59	31	49	4B	F53C
5250	20	2D	20	6B	6F	6E	74	72	2E	20	73	75	6D	6D	61	20	112C
5260	62	75	66	65	72	61	1B	59	32	49	4E	20	2D	20	73	6D	96FF
5270	65	6E	61	20	62	61	6E	6B	61	20	70	7A	75	1B	59	33	4977
5280	49	55	20	2D	20	73	6D	65	6E	61	20	6E	61	70	72	2E	F41E
5290	20	70	72	6F	67	72	2E	1B	59	34	49	5A	20	2D	20	73	34A3
52A0	6D	65	6E	61	20	74	69	70	61	20	70	7A	75	1B	59	35	6797
52B0	49	49	20	2D	20	7E	74	65	6E	69	65	20	73	20	6D	6C	B61E
52C0	1B	59	36	49	4F	20	2D	20	7A	61	70	69	73	78	20	62	72D0
52D0	75	66	65	72	61	20	6E	61	20	6D	6C	1B	59	37	49	2E	F31D
52E0	20	2D	20	77	79	68	6F	64	20	77	20	6D	6F	6E	69	74	0776
52F0	6F	72	1B	59	27	20	00	0A	0D	20	20	3F	00	07	0D	0A	4850
5300	07	20	7A	61	70	69	73	78	21	20	77	79	20	75	77	65	0868
5310	72	65	6E	79	20	3F	20	28	59	2F	2E	2E	2E	29	00	07	A3A7
5320	0D	0A	07	20	77	73	65	20	72	61	77	6E	6F	20	70	69	68CD
5330	73	61	74	78	20	21	3F	20	28	59	2F	2E	2E	2E	29	00	C6C3
5340	0D	20	20	20	20	20	2D	20	69	64	65	74	20	7A	61	70	9E0B
5350	69	73	78	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	D6F4
5360	20	20	0D	00	07	07	07	20	6E	65	20	7A	61	70	69	73	2C9C
5370	79	77	61	65	74	73	71	20	70	6F	20	61	64	72	65	73	CE3C
5380	75	20	00	0D	20	7A	61	70	69	73	78	20	77	20	70	7A	8C02
5390	75	20	6F	6B	6F	6E	7E	65	6E	61	20	20	20	20	20	20	A2BE
53A0	20	0A	0D	20	20	20	20	20	69	64	65	74	20	6B	6F	6E	7AE5
53B0	74	72	6F	6C	78	07	07	07	00	0D	20	64	61	6E	6E	79	2095
53C0	65	20	69	7A	20	70	7A	75	20	73	7E	69	74	61	6E	79	A91D
53D0	20	77	20	62	75	66	65	72	00	0D	20	70	7A	75	20	6E	7BE5
53E0	65	20	7E	69	73	74	6F	65	20	20	20	20	20	20	20	20	0B27
53F0	20	20	20	20	20	20	20	00	0D	20	70	7A	75	20	7E	69	0D73
5400	73	74	6F	65	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	1E3B
5410	20	20	20	20	20	20	00	0D	6E	65	73	6C	69	7E	65	6E	CE39
5420	69	65	20	70	6F	20	61	64	72	65	73	75	20	70	7A	75	80F0
5430	3A	20	00	0D	20	70	7A	75	20	73	6C	69	7E	65	6E	6F	A30E
5440	20	73	20	62	75	66	65	72	6F	6D	00	0D	20	61	64	72	9907
5450	65	73	20	20	64	6C	71	20	20	70	65	72	65	73	79	6C	369D
5460	6B	69	20	20	77	20	20	62	75	66	65	72	20	20	00	0D	232C
5470	20	77	20	62	75	66	65	72	20	7A	61	70	69	73	61	6E	78E1
5480	79	20	64	61	6E	6E	79	65	20	73	20	61	64	72	65	73	6CDA
5490	61	20	00	0D	20	6B	6F	6E	74	72	2E	20	73	75	6D	6D	83EC
54A0	61	20	62	75	66	65	72	61	3A	20	00	20	6E	65	6C	78	B327
54B0	7A	71	20	7A	61	70	69	73	61	74	78	20	77	20	00	0D	3B43
54C0	20	20	20	20	20	20	20	77	20	6E	20	69	20	6D	20	61	1E7C
54D0	20	6E	20	69	20	65	20	21	07	0D	0A	20	20	20	20	62	7DDD
54E0	6C	6F	6B	2C	7A	61	70	69	73	79	77	61	65	6D	79	6A	3B9F
54F0	20	77	20	70	7A	75	2C	0D	0A	20	20	20	20	64	6F	6C	AF18
5500	76	65	6E	20	62	79	74	78	20	70	6F	64	67	6F	74	6F	E24C
5510	77	6C	65	6E	0D	0A	77	20	73	6F	6F	74	77	65	74	73	7EEC
5520	74	77	75	60	7D	65	6A	20	6F	62	6C	61	73	74	69	20	203A
5530	62	75	66	65	72	61	0A	0A	00	0D	20	61	64	72	65	73	56C5
5540	20	6E	61	7E	61	6C	61	20	62	6C	6F	6B	61	20	77	20	607B
5550	70	7A	75	3A	20	00	0D	20	61	64	72	65	73	20	20	6B	39A0
5560	6F	6E	63	61	20	62	6C	6F	6B	61	20	77	20	70	7A	75	70E0
5570	3A	20	00	07	0A	0D	0A	07	20	20	20	20	20	20	20	20	6A89
5580	20	20	20	6F	7B	69	62	6B	61	20	21	21	21	0D	0A	77	7EF2
5590	79	20	72	61	62	6F	74	61	65	74	65	20	73	20	64	72	6CD9
55A0	75	67	69	6D	20	62	61	6E	6B	6F	6D	20	70	7A	75	21	CEEA
55B0	0D	0A	0A	00	0D	0A	3D	00	0D	20	73	7E	69	74	61	6E	D33F
55C0	6F	20	73	20	6D	6C	3A	00	0D	20	62	75	66	65	72	20	7A96
55D0	7A	61	70	69	73	61	6E	20	6E	61	20	6D	6C	0D	0A	00	F9F5
55E0	0D	0A	20	20	20	20	00	0D	0A	6E	61	70	72	71	76	65	49AB
55F0	6E	69	71	20	70	72	6F	67	72	61	6D	6D	69	72	6F	77	1D8E
5600	61	6E	69	71	20	28	45	4F	20	43	43	20	50	52	29	3A	1A50
5610	20	20	00	0D	20	6E	61	70	72	71	76	65	6E	69	71	20	B6D2
5620	70	72	6F	67	72	61	6D	6D	69	72	6F	77	61	6E	69	71	64CF
5630	0D	0A	7A	61	64	61	74	78	20	77	20	64	65	73	71	74	0C7B
5640	79	68	20	64	6F	6C	71	68	20	77	6F	6C	78	74	61	0A	DDE2
5650	0D	0A	20	20	55	20	4F	45	2D	50	52	20	20	3D	20	20	CEEC
5660	00	0D	0A	20	20	55	20	43	43	2D	50	52	20	20	3D	20	A0BE

Продолжение табл. 3

```
5670 20 00 0D 0A 20 20 55 20 20 50 52 20 20 20 20 3D  306B
5680 20 20 00 61 5E FF 0F D3 32 7F 02 00 00 00 00 00  9693
5690 00 00 00 00 00 00 06 31 00 50 21 03 50 CD 18 F8  E1D8
56A0 AF 32 8C 56 3E 90 32 03 A0 CD 55 59 21 70 5D E5  D4B4
56B0 7E FE FF C2 BA 56 E1 C3 FE 56 FE 3D C2 D2 56 E5  744F
56C0 21 B4 55 CD 18 F8 E1 CD 18 F8 E1 11 10 00 19 C3  E6A3
56D0 AF 56 F5 21 E4 55 CD 18 F8 F1 4F CD 09 F8 0E 2E  557B
56E0 CD 09 F8 0E 20 CD 09 F8 E1 E5 23 16 0A 4E CD 09  F4F7
56F0 F8 23 15 C2 ED 56 0E 20 CD 09 F8 C3 CA 56 0E 0A  292C
5700 CD 09 F8 21 9E 50 CD 18 F8 21 6A 50 CD 18 F8 06  7978
5710 00 CD 49 59 47 11 10 00 21 70 5D 7E FE FF CA 03  100D
5720 57 B8 CA 29 57 19 C3 1B 57 23 22 83 56 11 0A 00  E4E0
5730 19 AF 32 8E 56 2F 32 85 56 06 05 11 86 56 7E 12  94A2
5740 23 13 05 C2 3E 57 3A 86 56 E6 C0 07 07 32 8D 56  2071
5750 3A 86 56 E6 3F 32 86 56 3A 8A 56 32 01 A0 E6 FD  2219
5760 C6 FF 17 E6 01 F6 06 32 96 56 3E 01 32 02 A0 3A  F52A
5770 88 56 32 01 A0 3E 05 32 02 A0 21 C8 50 CD 18 F8  EADE
5780 2A 83 56 16 0A 4E CD 09 F8 23 15 C2 85 57 21 D9  3B0F
5790 50 CD 18 F8 21 00 00 7C CD 15 F8 7D CD 15 F8 0E  0109
57A0 20 CD 09 F8 EB 2A 85 56 19 22 85 56 7C CD 15 F8  584A
57B0 7D CD 15 F8 21 E7 55 CD 18 F8 3A 87 56 CD A6 58  2373
57C0 3A 88 56 CD A6 58 3A 89 56 CD A6 58 3A 8D 56 A7  EA8B
57D0 CA 09 58 47 21 F1 50 CD 18 F8 78 C6 31 4F CD 09  4345
57E0 F8 21 2C 51 CD 18 F8 3E 30 80 4F CD 09 F8 21 61  A500
57F0 51 CD 18 F8 CD 49 59 D6 30 4F 78 B9 DA F4 57 79  50C1
5800 32 8E 56 C6 30 4F CD 09 F8 21 87 51 CD 18 F8 31  0530
5810 00 50 21 F7 52 CD 18 F8 CD 49 59 FE 52 CA 9B 59  C214
5820 FE 46 CA D5 59 FE 57 CA 14 5B FE 4A CA EA 5C FE  2B20
5830 43 CA 03 5D FE 56 CA 10 5A FE 42 CA 76 5A FE 4B  D418
5840 CA F7 5A FE 4E CA 7A 57 FE 55 CA 5F 58 FE 5A CA  37F8
5850 97 56 FE 49 CA 06 59 FE 4F CA F2 58 C3 18 58 21  F812
5860 13 56 CD 18 F8 CD 86 58 32 87 56 21 61 56 CD 18  ABBD
5870 F8 CD 86 58 32 88 56 21 72 56 CD 18 F8 CD 86 58  D324
5880 32 89 56 C3 7A 57 16 00 CD 49 59 FE 0D CA A4 58  A9FB
5890 4F F5 CD 09 F8 7A 87 87 87 82 82 57 F1 D6 30 82  7BF5
58A0 57 C3 88 58 7A C9 67 CD D7 58 A7 CA B1 58 CD D1  EFB8
58B0 58 78 0F 0F 0F 0F E6 0F CD D1 58 0E 2C CD 09 F8  0CFF
58C0 78 E6 0F CD D1 58 0E 20 CD 09 F8 0E 20 CD 09 F8  695B
58D0 C9 C6 30 4F C3 09 F8 E5 D5 2E 00 1E 09 CD E5 58  9AEB
58E0 47 7D D1 E1 C9 AF 1D C8 29 8F 27 D2 E6 58 23 C3  ECA8
58F0 E6 58 CD BF 59 E5 CD 2A F8 E1 CD 27 F8 21 C8 55  B602
5900 CD 18 F8 C3 F7 5A 21 B8 55 CD 18 F8 21 00 00 CD  24EA
5910 24 F8 CD 36 59 EB CD 36 59 EB C5 CD 2A F8 60 69  C627
5920 CD 36 59 D1 CD CF 59 CA 0F 58 EB CD 36 59 0E 3F  AFE7
5930 CD 09 F8 C3 0F 58 C5 E5 21 E0 55 CD 18 F8 E1 7C  BE32
5940 CD 15 F8 7D CD 15 F8 C1 C9 CD 03 F8 FE 2E C0 CD  783C
5950 55 59 C3 6C F8 AF 32 02 A0 01 00 00 CD 7F 59 C9  03C7
5960 3E 32 32 01 A0 3E 04 32 02 A0 3E 06 32 02 A0 3E  74AF
5970 38 32 02 A0 3E 0F 32 03 A0 3E 06 32 03 A0 C9 3A  144A
5980 02 A0 E6 F8 F5 79 32 01 A0 F1 F5 F6 02 32 02 A0  DA73
5990 78 32 01 A0 F1 F6 03 32 02 A0 C9 CD BF 59 CD 60  8BE4
59A0 59 CD 7F 59 3A 00 A0 77 CD CF 59 CA B3 59 23 03  4440
59B0 C3 A1 59 CD 55 59 21 B9 53 CD 18 F8 C3 0F 58 2A  7396
59C0 85 56 EB 21 00 00 0E 00 3A 8E 56 0F 0F 47 C9 7A  45BB
59D0 BC C0 7B BD C9 CD BF 59 CD DE 59 C3 0F 58 CD 60  66BD
59E0 59 CD 7F 59 3A 00 A0 C5 47 3E FF A8 C1 C2 FB 59  4FA0
59F0 CD CF 59 CA 03 5A 23 03 C3 E1 59 21 D9 53 3E 0F  D0D9
5A00 C3 07 5A 21 F8 53 AF F5 CD 18 F8 CD 55 59 F1 C9  8546
5A10 CD BF 59 CD 60 59 CD 7F 59 3A 00 A0 BE C4 2B 5A  9EF1
5A20 CD CF 59 CA 6A 5A 23 03 C3 16 5A E5 F5 C5 21 17  A3B3
5A30 54 CD 18 F8 E1 7C CD 15 F8 7D CD 15 F8 E3 E5 0E  9095
5A40 20 CD 09 F8 F1 F5 CD 15 F8 21 E4 55 CD 18 F8 F1  EDD6
5A50 E1 E3 7E CD 15 F8 0E 0D CD 09 F8 0E 0A CD 09 F8  F9EB
5A60 C1 CD 49 59 FE 45 CA 0F 58 C9 CD 55 59 21 33 54  4390
5A70 CD 18 F8 C3 0F 58 21 4B 54 CD 18 F8 CD 97 5A D5  6937
5A80 CD BF 59 C1 0A 77 CD CF 59 23 03 C2 84 5A 21 6F  0A72
5A90 54 CD 18 F8 C3 0F 58 21 92 56 E5 11 95 56 AF 77  FA6B
5AA0 CD CF 59 CA AA 5A 23 C3 9F 5A E1 06 04 CD 49 59  AAFC
5AB0 FE 0D CA D3 5A 05 FA EB 5A 4F CD 09 F8 CD C5 5A  FD4F
5AC0 77 23 C3 AD 5A D6 30 FE 0A F8 D6 07 FE 10 F8 F1  553E
5AD0 C3 EB 5A 21 92 56 11 00 00 78 FE 04 C8 EB 29 29  7EA1
5AE0 29 29 EB 7E 83 5F 23 04 C3 D9 5A 21 9E 50 CD 18  9CAE
5AF0 F8 21 F7 FF D1 19 E9 CD FD 5A C3 0F 58 21 93 54  EC38
5B00 CD 18 F8 CD BF 59 CD 2A F8 C5 78 CD 15 F8 C1 79  9202
5B10 CD 15 F8 C9 CD FD 5A CD BF 59 CD 05 5C 21 FD 52  004A
5B20 CD 18 F8 CD 49 59 FE 59 C2 0F 58 CD 16 5C CD DE  DFB6
5B30 59 B7 CA 49 5B 21 1F 53 CD 18 F8 CD 49 59 FE 59  62B4
5B40 C2 0F 58 CD 16 5C CD 23 5C 21 40 53 CD 18 F8 CD  4B12
5B50 16 5C AF 32 8C 56 3A 87 56 32 01 A0 3E 04 32 02  9795
5B60 A0 3A 89 56 32 01 A0 3E 06 32 02 A0 3E 10 32 02  2826
5B70 A0 3E 0B 32 03 A0 CD 7F 59 E5 C5 C5 0E 0D CD 09  C0C3
```

Продолжение табл. 3

```
5B80 F8 E1 7C CD 15 F8 7D CD 15 F8 C1 E1 CD 8E 5C BE  E89D
5B90 CA E6 5B 7E 32 01 A0 D5 16 00 3E 07 32 03 A0 3E  669F
5BA0 0D 32 03 A0 CD F7 5C 3E 0C 32 03 A0 3E 06 32 03  9B9A
5BB0 A0 14 3E 64 BA CA BF 5B CD 8E 5C BE C2 9A 5B 7A  289A
5BC0 07 82 57 3E 07 32 03 A0 3E 0D 32 03 A0 CD F7 5C  E23A
5BD0 15 C2 CD 5B 3E 0C 32 03 A0 3E 06 32 03 A0 D1 CD  0DD5
5BE0 8E 5C BE C2 A4 5C CD CF 59 CA F1 5B 23 03 C3 76  66D4
5BF0 5B 3E 0A 32 03 A0 CD 55 59 21 83 53 CD 18 F8 CD  CC94
5C00 16 5C C3 13 5A 22 90 56 EB 22 92 56 EB 79 32 94  3BC9
5C10 56 78 32 95 56 C9 2A 94 56 4D 44 2A 92 56 EB 2A  5C80
5C20 90 56 C9 CD 60 59 AF 32 8B 56 D5 C5 CD 7F 59 7E  3EB4
5C30 47 3A 00 A0 2F A0 C2 46 5C C1 D1 CD CF 59 CA 83  AC28
5C40 5C 23 03 C3 2A 5C 0E 0D CD 09 F8 7E CD 15 F8 E5  12F1
5C50 21 AB 54 CD 18 F8 E1 D1 D5 7A CD 15 F8 7B CD 15  2935
5C60 F8 0E 20 CD 09 F8 3A 00 A0 CD 15 F8 0E 0A CD 09  9396
5C70 F8 C1 D1 3E 0F 32 8B 56 CD 49 59 FE 45 CA 83 5C  F045
5C80 C3 3B 5C CD 55 59 3A 8B 56 A7 C8 C3 0F 58 3E 0F  CDD6
5C90 32 03 A0 3A 00 A0 F5 3E 0E 32 03 A0 3A 96 56 32  EF1D
5CA0 03 A0 F1 C9 F5 C5 E5 CD 05 5C 3E 01 32 8C 56 0E  848B
5CB0 0A CD 09 F8 0E 0D CD 09 F8 3E 0A 32 03 A0 CD 55  B000
5CC0 59 21 E4 55 CD 18 F8 E1 7E CD 15 F8 21 64 53 CD  A86E
5CD0 18 F8 C1 C5 78 CD 15 F8 C1 79 CD 15 F8 21 E4 55  0A56
5CE0 CD 18 F8 F1 CD 15 F8 C3 0F 58 3A 8C 56 A7 CA 0F  676E
5CF0 58 CD 16 5C C3 1A 5B E5 21 40 00 2B 7C B5 C2 FB  392E
5D00 5C E1 C9 CD BF 59 E5 C5 21 BF 54 CD 18 F8 21 39  CF00
5D10 55 CD 18 F8 CD 97 5A C1 C5 7A A8 E6 C0 CA 29 5D  3A8E
5D20 21 73 55 CD 18 F8 C3 0E 5D 3E 3F A2 57 C1 E1 E5  13F1
5D30 19 E3 E5 EB 09 E3 E5 0E 0A CD 09 F8 C5 21 56 55  C614
5D40 CD 18 F8 CD 97 5A C1 7A A8 E6 C0 CA 57 5D 21 73  CB36
5D50 55 CD 18 F8 C3 3C 5D 3E 3F A2 57 0E 0A CD 09 F8  F7EA
5D60 E1 19 EB C1 E1 C3 1A 5B 00 00 00 00 00 00 00 00  C3BF
5D70 32 6B 35 37 33 72 66 32 20 20 20 07 32 32 FD 13  1221
5D80 34 6B 35 37 33 72 66 34 41 20 20 1F 32 32 D9 2C  2B53
5D90 35 6B 35 37 33 72 66 35 20 20 20 07 32 32 FD 13  1827
5DA0 36 6B 35 37 33 72 66 36 20 20 20 1F 32 32 BF 2C  F31C
5DB0 38 6B 35 37 33 72 66 38 20 20 20 7F 32 32 B5 48  4E92
5DC0 3D 3D 3D 20 20 55 50 52 20 3D 20 4D 49 4E 3A 00  8C89
5DD0 41 20 20 32 37 31 36 20 20 20 20 07 32 32 FB 13  3A4A
5DE0 44 20 20 32 37 33 32 20 20 20 20 0F D3 32 7F 02  6867
5DF0 45 20 20 32 37 36 34 20 20 20 20 1F 32 32 7F 2C  DC06
5E00 46 20 20 32 37 31 32 38 20 20 20 3F 32 32 7F 2C  0F38
5E10 47 20 20 32 37 32 35 36 20 20 20 7F 32 32 7F 48  5297
5E20 49 20 20 32 37 35 31 32 20 20 20 FF 7F 32 7F 00  1D19
5E30 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 20 49 4E 54 45 4C 3A 00  C1BE
5E40 4A 20 20 32 37 31 36 20 20 20 20 07 32 32 FB 13  4353
5E50 4B 20 20 32 37 33 32 20 20 20 20 0F FB 32 7F 02  9796
5E60 4C 20 20 32 37 33 32 41 20 20 20 0F D3 32 7F 02  9190
5E70 4D 20 20 32 37 36 34 41 20 20 20 1F 32 3C 7F 2C  1039
5E80 4E 20 20 32 37 43 36 34 20 20 20 1F 32 3C 7F 2C  133C
5E90 4F 20 20 32 37 31 32 38 20 20 20 3F 32 3C D3 2C  769F
5EA0 51 20 20 32 37 31 32 38 41 20 20 3F 32 3C 7F 2C  456E
5EB0 52 20 20 32 37 32 35 36 20 20 20 7F 32 3C 7F 48  67AC
5EC0 53 20 20 32 37 35 31 32 20 20 20 FF 7F 3C 7F 00  312D
5ED0 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 20 41 4D 44 3A 00  918E
5EE0 54 20 20 32 37 31 36 20 20 20 20 07 32 32 FB 13  4D5D
5EF0 55 20 20 32 37 33 32 20 20 20 20 0F FB 32 7F 02  A1A0
5F00 56 20 20 32 37 33 32 41 20 20 20 0F D3 32 7F 02  9B9A
5F10 57 20 20 32 37 36 34 20 20 20 20 1F 32 32 D3 2C  436C
5F20 58 20 20 32 37 31 32 38 20 20 20 3F 32 32 D3 2C  759E
5F30 59 20 20 32 37 32 35 36 20 20 20 7F 32 3C 83 48  72B7
5F40 5A 20 20 32 37 35 31 32 20 20 20 FF 7F 3C 7F 00  3834
5F50 3D 3D 3D 3D 3D 3D 20 54 4F 53 48 49 42 41 3A 00  D5D2
5F60 62 20 20 32 37 36 34 41 20 20 20 1F 32 3C 7F 2C  254E
5F70 67 20 20 32 37 31 32 38 41 20 20 3F 32 3C 7F 2C  5B84
5F80 64 20 20 32 37 32 35 36 41 20 20 7F 32 3C 7F 48  9ADF
5F90 76 20 20 32 37 35 31 32 41 20 20 FF 7F 3C 7F 00  7571
5FA0 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 20 4E 45 43 3A 00  9592
5FB0 69 20 20 32 37 36 34 20 20 20 20 1F 32 3C D3 2C  5F88
5FC0 6C 20 20 32 37 43 36 34 20 20 20 1F 32 3C D3 2C  85AE
5FD0 70 20 20 32 37 31 32 38 20 20 20 3F 32 3C D3 2C  97C0
5FE0 75 20 20 32 37 32 35 36 20 20 20 7F 32 3C D3 48  DE23
5FF0 66 20 20 32 37 43 32 35 36 20 20 7F 32 3C D3 48  F237
6000 63 20 20 32 37 43 32 35 36 41 20 7F 32 3C 7F 48  BC01
6010 7B 20 20 32 37 43 35 31 32 20 20 FF 7F 3C 7F 00  7C78
6020 FF                                               00FF
```

на контакт 27 подается сигнал адреса A14;

P3=1 для всех ПЗУ, кроме 27512, включен ключ VT4VT5 и на контакт 1 подается U_{pr}, для 27512 P3=0 и на контакт 1 подается сигнал адреса A15;

P4 и P5 управляют подачей на контакт 20 сигнала CS через мультиплексор DD7 согласно алгоритму программирования для различных типов ПЗУ, кодировка разрядов приведена в табл. 1;

P6=1 для 27256 и служит для подачи в блок PROM/EPROM сигнала выключения U_{oe} при чтении в цикле программирования.

Перед началом программирования ИМС EPROM напряжение U_{pr} повышается, в зависимости от типа ПЗУ, до 12,6—25,4 В (при чтении U_{pr} = 5,0 В), при этом открываются стабилитрон VD5 и транзистор VT7, транзистор VT6 закрывается и сигнал логической единицы с коллектора переводит мультиплексор DD7 в режим формирования сигнала CS для записи в ПЗУ, сигнал с коллектора VT6 поступает также в блок PROM/EPROM и переключает мультиплексоры DD17 и DD18 в положение A, напряжение программируемого источника напряжения U2 устанавливается соответственно коду U_{cc-pr}, записанному в регистре DD15.

Двунаправленный шинный формирователь DD2, DD3 блока EPROM подключает шину данных ПЗУ либо к шине вывода, либо к шине ввода компьютера в зависимости от состояния сигнала RD, кроме того, сигнал чтения RD=1 на DD7 формирует CS=0.

Микросхемы DD2, DD3, DD4 и DD7 блока EPROM, сигналы с которых подаются на программируемое ПЗУ, питаются от того же источника U_{cc}, что и программируемое ПЗУ.

Машинные коды программ PROM, EPROM приведены в табл. 2—3, а их блочные контрольные суммы в табл. 4—5 соответственно.

Таблица 4

КОНТРОЛЬНЫЕ	СУММЫ
5000 - 50FF	7D76
5100 - 51FF	0233
5200 - 52FF	DDB1
5300 - 53FF	3152
5400 - 54FF	C8EE
5500 - 55FF	89A4
5600 - 56FF	16C3
5700 - 57FF	1F7C
5800 - 58FF	79F7
5900 - 59FF	7403
5A00 - 5AFF	5CF1
5B00 - 5BFF	7813
5C00 - 5CFF	EA02
5D00 - 5DA0	01DE

5000 - 5DA0	3A5B
================	

Таблица 5

КОНТРОЛЬНЫЕ	СУММЫ
5000 - 50FF	7D61
5100 - 51FF	8FB0
5200 - 52FF	702A
5300 - 53FF	294C
5400 - 54FF	4363
5500 - 55FF	4A73
5600 - 56FF	6212
5700 - 57FF	F0FF
5800 - 58FF	2CFE
5900 - 59FF	AD44
5A00 - 5AFF	23F4
5B00 - 5BFF	D12D
5C00 - 5CFF	8004
5D00 - 5DFF	28FB
5E00 - 5EFF	3C05
5F00 - 5FFF	5965
6000 - 6020	8178

5000 - 6020	7AB2
================	

(Окончание следует)

Ю.ВЛАСОВ

г. Муром
Владимирской обл.

CP/M-80 ДЛЯ "ОРИОНА-128"

ГРАФИЧЕСКАЯ ОБОЛОЧКА CP/M

НАЗНАЧЕНИЕ

Программа «Bridge Panels» версии 1.2 (далее программа «BP») представляет собой графическую оболочку операционной системы CP/M для компьютера «Орион-128».

Знакомство с описанными в журнале «Радио» программами «NC$» [1] и «Lord» [2] позволит вам быстрее освоить основные принципы работы с графической оболочкой «BP».

До появления программы «BP» вся работа пользователя сводилась к набору с клавиатуры команд ОС CP/M и обработки этих команд системой. Такой способ не только не нагляден, но и недостаточно удобен. В настоящее время во всем мире производители программного обеспечения исходят из принципа как можно более легкого управления поставляемыми ими программными продуктами. Данный принцип подразумевает использование для работы с программой минимального количества клавиш, ввод команд с клавиатуры только в случае необходимости и, естественно, наглядность производимых действий. В связи с этим большое значение приобрели так называемые графические оболочки и, особенно, графические оболочки операционных систем, позволяющие пользователю с большим удобством и большей наглядностью выполнять необходимые рутинные операции. К таким оболочкам относится и программа «BP».

Для работы программы необходима операционная система CP/M, работающая в первой странице ОЗУ компьютера в области атрибутов цвета. Мы рекомендуем версию ОС CP/M V2.2 (BIOS V2.61 или выше).

Программа располагается в файле «BP.COM». Описание работы с ней — в файле «BP.TXT».

ЗАПУСК ПРОГРАММЫ «BP»

Для запуска программы необходимо в командной строке набрать «BP» и нажать клавишу [BK]:

A > BP [BK]

Если файл BP.COM находится не на текущем диске, необходимо указать имя требуемого диска:

A > B:BP [BK]

Программа запомнит имя диска, с которого она будет загружена, и номер области пользователя, чтобы после выполнения других программ и команд ОС CP/M, запущенных из программы «BP», снова передать управление файлу «BP.COM». Это значит, что файл «BP.COM» может находиться не только в области пользователя с номером 0. Запуск его в этом случае будет отличаться только тем, что сначала выполняют команду выбора области с требуемым номером.

Например, если файл «BP.COM» расположен на диске A: в области пользователя с номером 7, необходимо выполнить следующие команды:

A>USER 7 [BK]
A>BP [BK]

Чтобы программа «BP» получила управление сразу после начальной загрузки системы, создайте с помощью любого текстового редактора в области пользователя с номером 0 файл с именем «PROFILE.SUB» [3] и запишите в него команды, необходимые для запуска оболочки. В нашем случае этот файл будет содержать две строки:

USER 7
BP

Отметим, что использовать такой прием можно только в указанных выше версиях ОС CP/M, причем для версий BIOS ниже 3.00 дискета, вставленная в дисковод A:, не должна быть защищена от записи (прорезь не заклеена) и на ней помимо файла «PROFILE.SUB» должен находиться файл «SUBMIT.COM».

ОКОНЧАНИЕ РАБОТЫ С ПРОГРАММОЙ «BP»

Для выхода из программы в операционную систему необходимо нажать клавишу [F4]. В середине экрана появится окно с запросом подтверждения ваших действий. Нажмите клавишу [BK] или [Y], чтобы выйти, либо клавишу [AP2] или [N], чтобы продолжить работу. Кроме того, необходимый ответ можно выбрать с помощью клавиш управления курсором и нажать [BK]. После утвердительного ответа появится промпт ОС CP/M и вы сможете продолжить работу в обычном режиме.

ОБЩИЙ ВИД ЭКРАНА

Центральное место на экране занимают две панели. Каждая панель содержит каталог, выбранный для этой панели диска и области пользователя. При этом для каждого файла указываются его имя с расширением и размер в байтах в десятичной системе счисления. Имена файлов даются строчными буквами. Справа — внизу на тени каждой панели выведен размер в байтах использованного места на диске. Вверху панели указываются имя диска и номер области пользователя.

Одно из имен файлов будет выделено инверсно относительно других. Имя выделенного файла выводится внизу панели прописными буквами. Инверсный указатель можно сдвигать на другие имена с помощью клавиш управления курсором. Чтобы переместить указатель на другую панель, используют клавишу [ТАБ]. Для быстрого перемещения указателя вверх окна или к предыдущему окну необходимо нажать любую из клавиш: [4], [5] или [6]; для перемещения вниз окна или к следующему окну — [1], [2] или [3].

КОМАНДЫ ПРОГРАММЫ «ВР»

Большинство команд требует нажатия всего одной клавиши, в некоторых случаях может потребоваться дополнительный ввод с клавиатуры. Для отмены команды используется клавиша [АР2]. Ниже приводится краткая информация о командах и клавишах, с помощью которых они вызываются, а затем будет дано их более детальное описание.

[ВК] — START — Запуск файла с расширением .COM.

[T] — TYPE — Просмотр содержимого файла.

[E] — ERASE — Уничтожение файла (файлов).

[R] — RENAME — Переименование файла.

[C] — COPY — Копирование файла (файлов).

[D] — DISK — Выбрать диск.

[U] — USER — Выбрать номер области пользователя.

[S] — SORT — Выбрать режим сортировки имен файлов в панели.

[V] — VERIFY — Установить/отключить режим проверки записи при копировании.

[P] — PANELS — Убрать панели.

[I] — INFO — Получить информацию о программе «ВР»

[F] — FILTER — Установить режим фильтрации имен файлов.

[+] — SELECT — Отметить файлы по шаблону.

[—] — UNSELECT — Отменить выбор файлов по шаблону.

[SP] — MARK — Отметить выделенный файл.

[F1] — HELP — Вывести краткую справку о командах «ВР» (рис.1).

[F2] — RESET — Сбросить диск.

[F3] — COMMAND — Ввести и выполнить команду ОС CP/M.

[F4] — EXIT — Закончить работу с программой «ВР».

ВЫБОР ГРУППЫ ФАЙЛОВ

Программа «ВР» позволяет осуществлять некоторые действия с группой файлов, что увеличивает скорость и удобства работы. Выбор отдельного файла осуществляется с помощью клавиши [ПРОБЕЛ] ([SP)]. Повторное нажатие клавиши [ПРОБЕЛ], когда указатель находится на уже отмеченном файле, отменяет выбор файла. Отмеченные файлы выделяются желтым цветом.

Если отмечен хотя бы один файл, в нижней части панели появляется сообщение о количестве отмеченных файлов, а также информация об их суммарном размере.

Помимо такого простого способа включения файла в группу или удаления из группы, существует возможность обработки сразу нескольких файлов на текущей панели. Для выбора группы файлов по шаблону используется клавиша [+], для отмены выбора — клавиша [—].

При нажатии какой-либо из указанных клавиш на текущей панели появится окно, в котором можно указать шаблон выбора или отмены. Если вы хотите использовать старый шаблон, сразу нажмите [ВК]. В противном случае введите новый. Шаблон может содержать метасимволы «*» и «?», которые имеют то же значение, что и в командах ОС CP/M. Например, шаблон *.* означает выбор (отмену выбора) всех файлов в текущей области пользователя.

С отмеченными файлами программа «ВР» позволяет производить два действия:

1. Удаление (клавиша [E]). Перед выполнением операции программа запросит подтверждение. Если вы уверены, что отмеченные файлы именно те, которые вы хотите удалить, нажмите [ВК]; в противном случае — [АР2].

2. Копирование (клавиша [C]). Все отмеченные файлы будут копироваться на противоположную панель. Чтобы прервать копирование, нажмите клавишу [АР2].

ФИЛЬТРАЦИЯ И СОРТИРОВКА

При выводе имен файлов в панели программа «ВР» производит с ними две операции: фильтрацию и сортировку. Для каждой панели может быть выбран свой режим фильтрации и свой режим сортировки.

1. Фильтрация. Позволяет выводить в панель только те имена файлов, которые совпадают с заданным шаблоном. В шаблоне могут быть использованы метасимволы «*» и «?». При начальном старте программы используется шаблон *.*, что приводит к выводу в панели имен всех файлов выбранной области пользователя. Для задания нового шаблона нажмите клавишу [F] и введите требуемый шаблон (рис.2). Шаблон, отличающийся от *.*, всегда выведен внизу—слева на тени соответствующей панели.

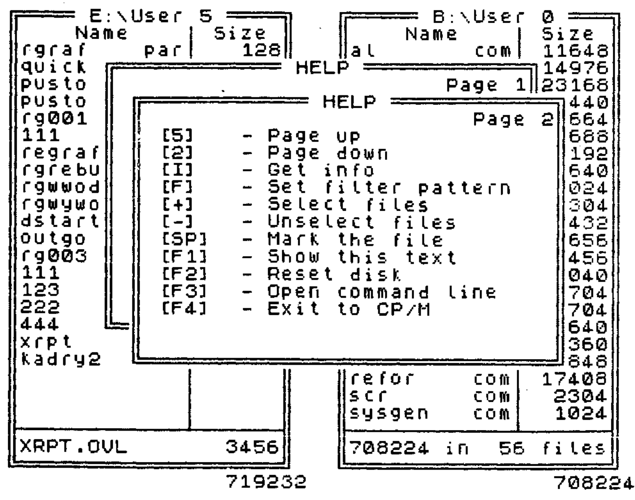


Рис. 1

```
                        Bridge Panels
 ╔═ E:\User 5 ═╗            ╔═ B:\User 0 ═╗
   Name    | Size             Name    | Size
 rgraf  par|  128           al      com| 11648
 r  ═ FILTER ═               anketa  txt|   512
 r                          auto    com| 14976
 r   Input pattern          basic   com| 23168
 r                          catchum com| 29440
 r   R*.*                   catchum dat|   512
                            copyt   com|  1664
                            crosser com|  2688
                            dbaseovr com| 40192
                            fa      txt|  2048
                            fk      com|   640
                            format  com|  1024
                            forthbas ccc| 13824
                            fq      txt|  1920
                            ft1     t  |  7808
                            ft2     t  |   256
                            ft3     t  |  7296
                            ft4     t  |   128
                            gr      com|  2304
                            grt     com|  2432
                            grteen  com|  6656
                            instr   txt|   768
 RGRAF.PAR          128     CATCHUM.COM     29440
 R*.*            691072                    708224
[F1] -HELP
```

Рис. 2

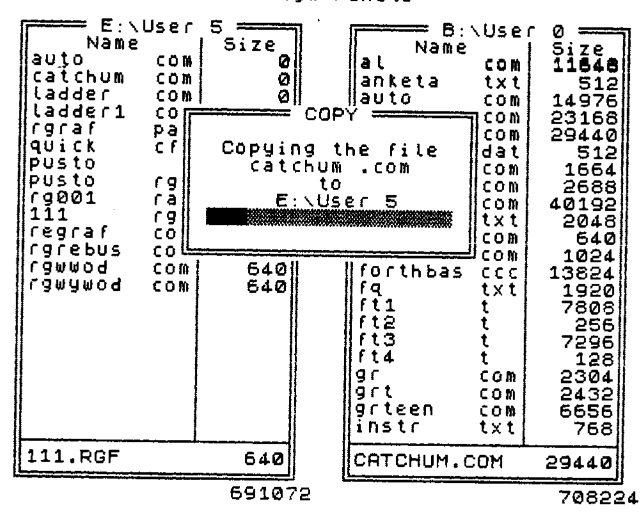


Рис. 3

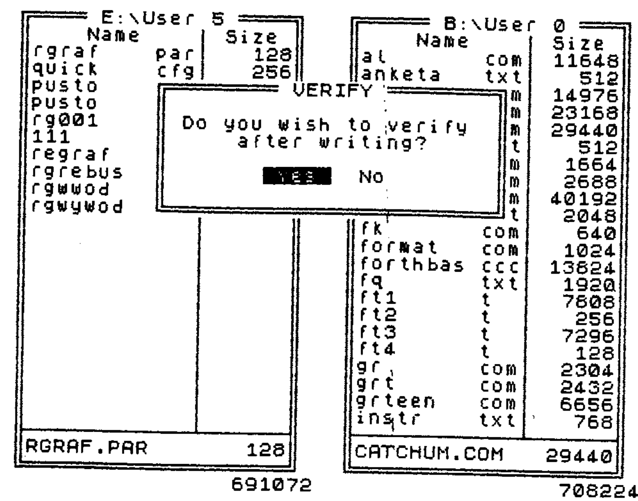


Рис. 4

2. Сортировка. Программа «BP» позволяет выбрать для каждой панели один из четырех режимов сортировки:

— по именам (Name),

— по расширениям (Extension),

— по размерам (Size),

— без сортировки (Unsorted).

При начальном старте программы для обеих панелей устанавливается режим сортировки по именам. Чтобы поменять начальную установку, нажмите клавишу [S]. В результате появится окно с перечисленными режимами. Указатель показывает текущий режим сортировки. С помощью клавиш управления курсором поставьте указатель на требуемый режим и нажмите [BK], но можно и сразу нажать одну из клавиш: [N], [E], [S] или [U].

КОПИРОВАНИЕ ФАЙЛОВ

Нет никаких сомнений, что эта команда будет использоваться вами наиболее часто. Для копирования какого-либо файла необходимо просто нажать клавишу [C]. Выделенный файл с текущей панели будет скопирован на другую панель. Заполняющаяся полоса показывает приблизительный объем скопированной информации. Программа «BP» дает возможность копировать файлы не только с диска на диск, но и из одной области пользователя в другую. При этом открывающееся окно покажет, какой копируется файл, на какой диск, в какую область пользователя (рис.3).

В случае обнаружения уже существующего файла программа запросит подтверждение его перезаписи. Нажатие клавиши [BK] соответствует утвердительному ответу, нажатие клавиши [AP2] — отрицательному. Если перезаписываемый файл имеет статус защиты Read/Only (только чтение), программа выдаст соответствующее сообщение и запрос продолжения выполнения операции. Для ответа используются те же клавиши.

При копировании файла программа создает временный файл с тем же именем и расширением «$$$». Если копирование прошло без ошибок, временный файл переименовывается. Такой механизм позволяет избежать потери старой копии файла, если она существовала, в случае возникновения ошибки.

При начальном запуске программы «BP» операция копирования производится с верификацией, т.е. с проверкой правильности записи информации. Однако в некоторых случаях нет необходимости в проверке записанной информации (например, при записи файлов в квазидиск). Так как при верификации на копирование файла тратится дополнительное время, проверку было бы удобно отключать. Для этого используется клавиша [V]. В центре экрана появится окно с вопросом о включении или выключении данного режима (рис.4). Указатель покажет текущее состояние. Выберите ответ «Yes», если вы хотите включить верификацию, или ответ «No», если хотите выключить ее. Для этой же цели можно воспользоваться клавишами [Y] или [N].

Операцию копирования можно использовать с группой выделенных файлов.

КОПИРОВАНИЕ ФАЙЛОВ НА ОДНОМ ДИСКОВОДЕ

Конечно, копировать на двух дисководах гораздо удобнее, но если вы имеете всего один, не огорчайтесь — программа «BP» позволяет скопировать один файл или группу выделенных файлов даже с помощью одного дисковода. В этом случае и левая, и правая панели должны содержать одинаковую информацию (имя диска и номер области пользователя). Выберите файл или отметьте группу файлов, которые вам необходимо скопировать, и нажмите клавишу [C]. В процессе копирования программа будет выдавать два сообщения:

INSERT DESTINATION DISK

(Вставьте диск-приемник, т.е. диск, на который осуществляется запись файлов.)

INSERT SOURCE DISK

(Вставьте диск-источник, т.е. диск, с которого осуществляется чтение файлов.)

После того, как вы вставите соответствующий диск, нажмите любую клавишу, и копирование будет продолжено.

Прервать копирование можно, как обычно, клавишей [AP2].

УДАЛЕНИЕ ФАЙЛОВ

Для удаления файла используется клавиша [E]. Программа дополнительно запросит подтверждение ваших намерений. Если вы не передумали, нажмите клавишу [BK], в противном случае — клавишу [AP2].

Если файл, который вы удаляете, имеет статус защиты Read/Only, то выдается соответствующее сообщение и повторный запрос. Система повторного запроса необходима для того, чтобы случайно не удалить наиболее важные для вас файлы.

Удалять можно не только один файл, но и группу выделенных файлов. Отметим, что в этом случае выдается только один запрос подтверждения для всей группы. Но если в группе имеются файлы со статусом защиты Read/Only, для каждого такого файла выдается повторный запрос, как это описано выше.

(Окончание следует)

М.БРИДЖИДИ, Г.РОГОВ

г.Москва



ЭЛЕКТРОНИКА В БЫТУ

"РАДИО" – РАДИОЛЮБИТЕЛЯМ

В предыдущих номерах рассказывалось о наборах деталей для сборки различных конструкций, в приобретении которых редакция оказывает содействие подписчикам журнала. Для тех же читателей, которые не смогут воспользоваться такой услугой, редакция предполагает дать подробное описание ряда конструкций, собранных из деталей наборов, с тем чтобы повторить их смог каждый желающий, приобретя предварительно нужные компоненты.
Сегодня — рассказ о двух конструкциях, собранных и испытанных в лаборатории журнала.

СТЕРЕОФОНИЧЕСКИЙ УЗЧ МОЩНОСТЬЮ 2 Вт

Несложный двухканальный усилитель колебаний звуковой частоты, который бы обеспечил стереофоническое звучание музыки в домашних условиях либо в автомобиле (например, от плейера), можно собрать на базе набора деталей и материалов выпускавшегося ранее в серии «Старт».

Основные технические характеристики	
Номинальный диапазон звуковых частот, Гц	40...20 000
Номинальное напряжение входного сигнала, мВ	250
Номинальная выходная мощность каждого канала, Вт, на нагрузке сопротивлением 4 Ом при напряжении питания 12 В	2
Коэффициент гармоник на частоте 1 кГц, %, не более	1

Источником питания усилителя может быть батарея, составленная из восьми гальванических элементов 373 или 343, соединенных последовательно, или сетевой блок питания с выходным напряжением 12 В, а нагрузками каналов — динамические головки прямого излучения мощностью 2,5...3 Вт со звуковыми катушками сопротивлением 4 Ом. Ток, потребляемый усилителем в отсутствии входного сигнала (ток покоя), не превышает 40 мА, а средний при наибольшей громкости — 250...300 мА.

Усилитель сохраняет работоспособность при снижении напряжения источника питания до 6 В. При этом соответственно снижается и выходная мощность каждого из его каналов. Так, например, при напряжении питания 9 В выходная мощность канала снижается до 1 Вт, а при напряжении 6 В — до 0,25 Вт.

Принципиальная схема усилителя показана на рис. 1. Штрих-пунктирными линиями обведены детали обоих каналов, которые монтируют на одной общей печатной плате. Цифрами 1—8 на ней обозначены контакты подключения к ней источника питания с выключателем SA1, динамических головок и входных цепей усилителя. В позиционные обозначения деталей левого канала усилителя введена цифра 1 (1R1, 1C1, 1DA1 и т.д.), деталей правого канала — цифра 2 (2R1, 2C1, 2DA1 и т.д.). В позиционных обозначениях общих для обоих каналов деталей, например, разъем X1, резистор R4, нет этих дополнительных цифр.

Основой усилителя служат две аналоговые микросхемы К174УН7 (1DA1 и 2DA1), каждая из которых представляет собой многокаскадный усилитель напряжения входного сигнала с непосредственными (гальваническими) связями между транзисторами и выходным двухтактным усилителем мощности. Пластмассовый прямоугольный корпус микросхемы К174УН7 имеет 12 пластинчатых выводов и теплоотводящую пластинку, выступающую с обеих длинных сторон корпуса (рис.2). Сверху на корпусе есть условный ключ — метка, указывающая местоположение вывода 1, от которого ведут отсчет остальных выводов микросхемы. Если на микросхему смотреть сверху — со стороны маркировки, отсчитывать выводы нужно против движения часовой стрелки, а если снизу — то по часовой стрелке.

Микросхема во время работы нагревается до 60...70°С. Чтобы она не вышла из строя из-за недопустимого перегрева, на ее теплоотводящую пластинку устанавливают дополнительный теплоотвод.

Положительное напряжение источника питания $U_{пит}$ подают (через выключатель

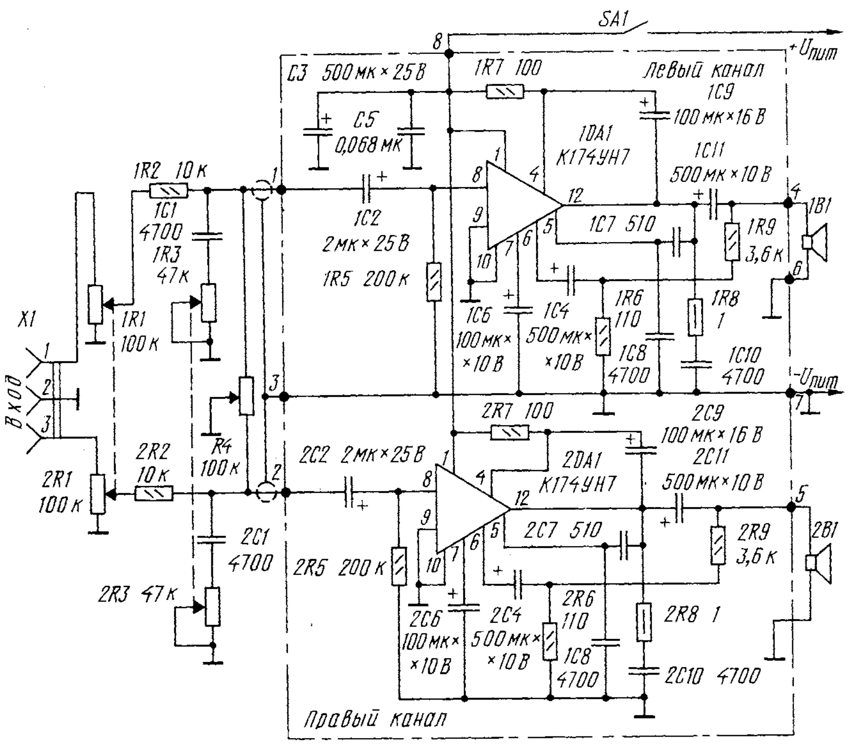


Рис. 1

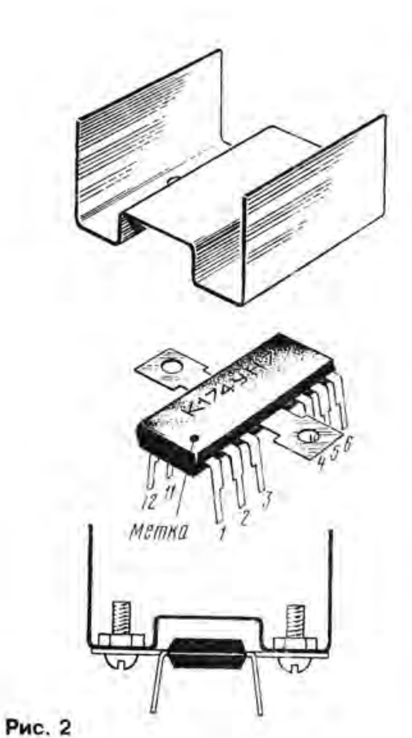


Рис. 2

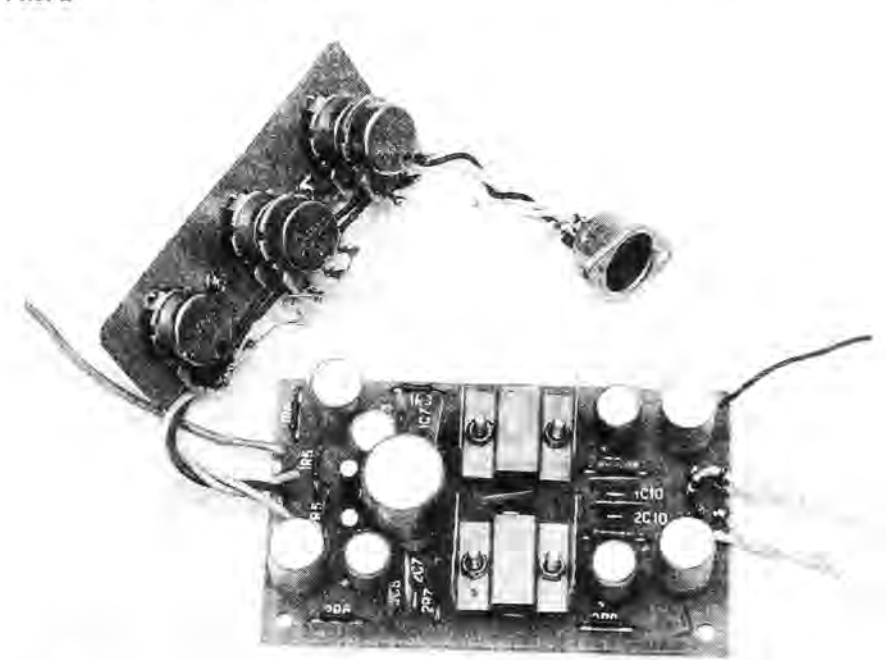


Рис. 3

через резисторы 1R1, 1R2, входной контакт 1 и конденсатор 1С2 на вход (вывод 8) микросхемы 1DA1. В этой входной цепи канала переменный резистор 1R1 выполняет функцию регулятора громкости, а переменный резистор 1R3 совместно с конденсатором 1С1 — регулятора тембра. Чем меньше будет сопротивление резистора 1R3, тем заметнее на слух «срезаются» высшие звуковые частоты усиливаемого сигнала, тем ниже тембр звука. Сигнал ЗЧ, усиленный микросхемой 1DA1, с ее выхода (вывод 12) через оксидный конденсатор 1С11 поступает к головке 1В1, подключенной к контактам 4 и 6, и преобразуется ею в звук.

Оксидный конденсатор 1С9, включенный между выходом микросхемы 1DA1 и нагрузочным резистором 1R7 ее предоконечного каскада (вывод 4), служит для более полного использования по мощности выходного двухтактного каскада. Конденсатор 1С6 входит в развязывающий фильтр в цепи питания транзисторов выходного каскада микросхемы. Резистор 1R9 и конденсатор 1С4 образуют цепь отрицательной обратной связи, оп-

канала уменьшается, а головки 2В1 правого канала увеличивается, и наоборот. Движок этого резистора устанавливают в такое положение, при котором уровень громкости головок обоих каналов был бы одинаковым, иначе эффект объемности звучания музыки или голоса исполнителя песни пропадает.

Внешний вид монтажной платы усилителя с узлом входных элементов показан на рис. 3, а печатная плата и размещение деталей на ней — на рис. 4. Все детали усилителя, кроме входных цепей каналов и, конечно, динамических головок (в набор деталей не входят) монтируют на печатной плате, выполненной из одностороннего фольгированного материала.

Резисторы 1R8 и 2R8 типа МЛТ-0,5, остальные постоянные резисторы — ВС-0,125. Оксидные конденсаторы — К50-16, К50-35, другие конденсаторы постоянной емкости — К10-7В.

В первую очередь на плате устанавливают штыревые входные и выходные контакты, расклепывают их со стороны печатных проводников и (для надежности электрического соединения) пропаивают. Микросхемы с укрепленными на них пластинчатыми теплоотводами (рис. 2) устанавливают и монтируют на плате в последнюю очередь. Выводы 2, 3 и 11 микросхем можно не припаивать к печатным проводникам.

Во избежание выхода из строя микросхем и отслоения проводников платы длительность каждой пайки не должна быть более 2...3 с.

Для монтажа сдвоенных переменных резисторов 1R1 и 2R1, 1R3 и 2R3 (СП3-4дМ), резистора R4 (СП-4аМ) использована пластина из листовой жести, являющаяся одновременно и их общим проводником и небольшим экраном. Резисторы 1R2, 2R2 и конденсаторы 1С1, 2С1 припаивают непосредственно к выводам переменных резисторов.

Разъем X1 — розетка СГ-3. Для соединения блока переменных резисторов с входом усилителя желательно использовать отрезки проводов в экранирующей оплетке, которая будет выполнять роль общего провода обоих каналов усилителя.

Динамические головки 1В1 и 2В1 — широкополосные мощностью 3—4 Вт со звуковыми катушками сопротивлением 4 Ом, например, 3ГД-38, 4ГД-35. Можно также применить аналогичные головки со звуковыми катушками сопротивлением 8 Ом. При этом, правда, выходная мощность каждого канала уменьшится почти наполовину, что практически не скажется на слуховом восприятии звука. Использовать маломощные малогабаритные головки нецелесообразно — далеко не полностью будут реализованы в общем-то неплохие технические характеристики усилителя.

Закончив монтаж, сверьте его с принципиальной схемой усилителя — нет ли ошибок? Просмотрите внимательно все токонесущие печатные проводники платы и изолирующие участки между ними. Сомнительные узкие участки можно прочистить острием толстой иглы или перочинного ножа.

Приступая к испытанию усилителя, движки всех переменных резисторов ус-

SA1) на обе микросхемы через контакт 8, а отрицательное — через контакт 7. Конденсаторы С3 и С5 (общие для обоих каналов) блокируют источник питания по всему диапазону частот усиливаемого сигнала, что предотвращает усилитель от возможного самовозбуждения.

Каналы усилителя идентичные, поэтому познакомиться с принципом его работы можно на примере любого из них, например левого, т.е. верхнего по схеме рис.1.

Сигнал ЗЧ от стереофонического звукоснимателя, электропроигрывающего устройства (ЭПУ) или с линейного выхода стереофонического магнитофона поступает на гнезда 1—2 разъема X1 и далее

ределяющей коэффициент усиления микросхемы. Резистор 1R8 и конденсатор 1С10 — корректирующая цепь, обеспечивающая усилителю устойчивость работы. Резистор 1R6 — элемент обеспечения нужной глубины отрицательной обратной связи, уменьшающей нелинейные искажения и неравномерность амплитудно-частотной характеристики канала усилителя.

Переменный резистор R4, включенный между входами каналов усилителя, — регулятор стереобаланса. При перемещении его движка, соединенного с общим («заземленным») проводником усилителя, в сторону входа левого канала громкость звучания головки 1В1 этого

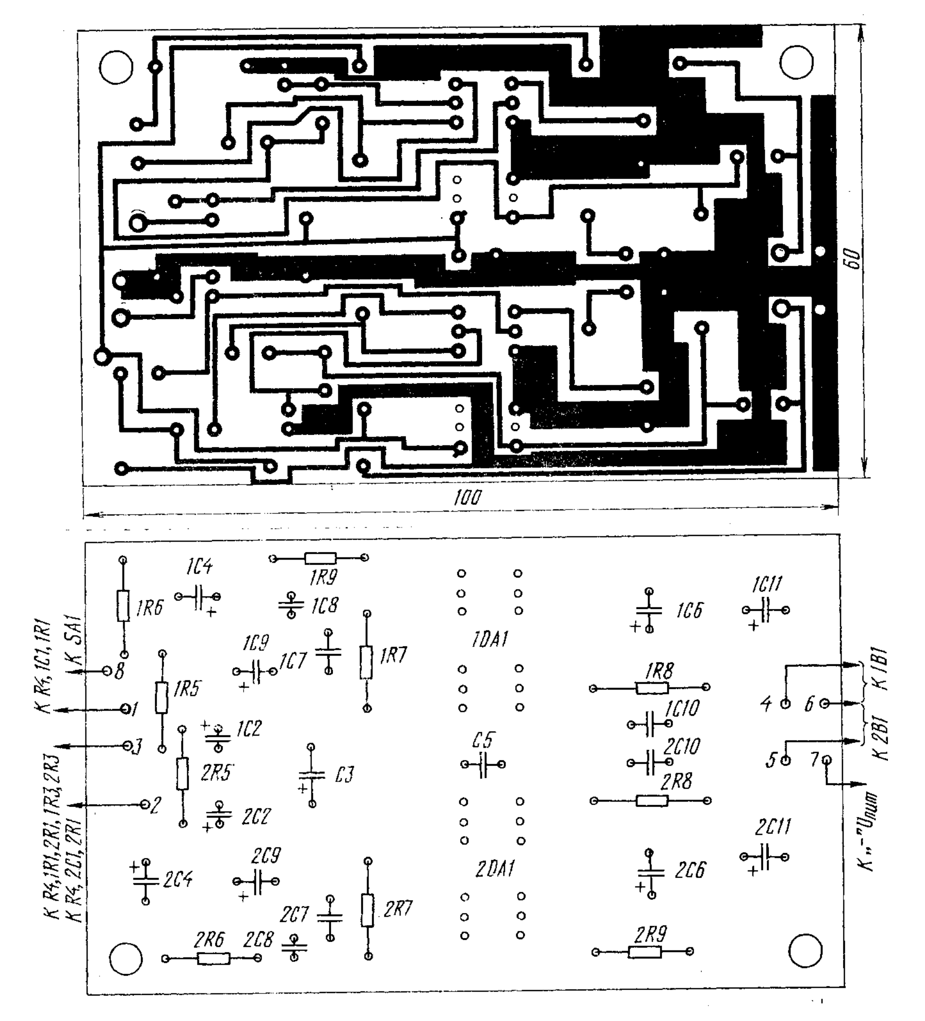


Рис. 4

тановите в среднее (по схеме) положение. Затем, включив питание, коснитесь пальцем поочередно выводов гнезд 1 и 3 разъема X1. При этом в головках должен появиться громкий звук низкой тональности (фон переменного тока), свидетельствующий о работоспособности обоих каналов усилителя.

После этого к входному разъему X1 подключите стереофонический звукосниматель ЭПУ и, проигрывая грампластинку, проверьте на слух качество звуковоспроизведения и плавность регулирования громкости в каждом канале. При вращении ручки резисторов 1R1 и 2R1 в направлении движения часовой стрелки громкость звука в головках должна плавно нарастать. Резистором же R4 добивайтесь одинакового уровня громкости звучания обоих головок усилителя.

Динамические головки надо разместить в дощатых или фанерных ящиках соответствующих размеров. Длина соединительных проводников должна быть не менее 2 м. Радиолюбительский опыт подсказывает, что стереоэффект лучше всего воспринимается на расстоянии от головок, равном их базе, т.е. расстоянию между ними. Установлено также, что зона стереоэффекта будет максимальной, когда база головок равна 1,5...2 м и они диффузорами повернуты в сторону слушателя под углом 30°.

А каковы должны быть конструкция самого усилителя и его внешнее оформление? Это всецело зависит от предназначения усилителя, возможностей и, конечно, творческой смекалки его конструктора.

В.БОРИСОВ

г.Москва

ЭЛЕКТРОННЫЕ ЧАСЫ ИЗ РАДИОКОНСТРУКТОРА "ЭФФЕКТ-4"

Набор радиодеталей «Эффект-4» предназначен для сборки цифровых часов с вакуумно-люминесцентными индикаторами. Радиоконструктор содержит все необходимое, включая смонтированную печатную плату (основной узел часов) — рис. 1. Нет в наборе лишь деталей блока питания часов, поэтому для сборки этого узла потребуются некоторые дополнительные детали. Кроме того, в наборе вторая плата — с четырьмя индикаторами ИВ-6 (рис. 2) — представляет собой полуфабрикат, поскольку гибкие выводы индикаторов «висят в воздухе». Для соединения их с основной платой и блоком питания придется установить промежуточные монтажные стойки. Наконец, самому нужно подключить органы коммутации (кнопки) и сигнальное устройство, имеющееся в наборе.

Собранные из радиоконструктора «Эффект-4» часы отображают текущее время (в часах и минутах), индицируют «ход» часов (мигающими точками), а также выполняют роль будильника. Оформлены они могут быть как в виде отдельной законченной конструкции (настольной или настенной), так и встроены в любительскую аппаратуру (радиоприемник, телевизор и т.д.). Часы снабжены пятью кнопками, которые удобно расположить на верхней панели корпуса. Чтобы возле кнопок не делать ненужных надписей, целесообразно расположить их в следующем (логически оправданном) порядке: «Звонок», «Будильник», «Часы», «Минуты» и «Коррекция». Последняя используется для «обнуления» показаний минут (индицируются на табло) и секунд (не индицируются). Тем самым можно скорректировать ход часов по сигналам точного времени.

Если же требуется установить время по каким-либо образцовым часам, то после достижения нулевых показаний секунд нужно отпустить ранее нажатую (при этом индикаторы выключаются) кнопку «Коррекция». Затем кнопкой «Минуты» установить по образцовым часам показания минут, а при необходимости кнопкой «Часы» — показания часов. Иначе говоря, кнопки «Минуты» и «Часы» позволяют выставить текущее время в соответствующих разрядах индикаторного табло. С помощью этих же кнопок можно задать время, в которое будет подаваться звуковой сигнал, но при этом должна быть нажата кнопка «Будильник».

Перечисленные четыре кнопки (красного цвета) не имеют фиксации в нажатом положении. Пятая кнопка (черного цвета) — «Звонок» — такую фиксацию имеет. Когда она «утоплена» (например, в выходные дни), звонок будильника не срабатывает (данные о нужном времени сигнала сохраняются). Какая-либо информация о том, что звуковой сигнал выключен, на табло индикаторов не предусмотрена. Впрочем, об этом вполне можно судить по положению черной кнопки (как и на обычном будильнике). Продолжительность работы звонка — 1 минута, тональность — 1024 Гц, длительность звуковой посылки — 0,5 с, период повторения — 1 с.

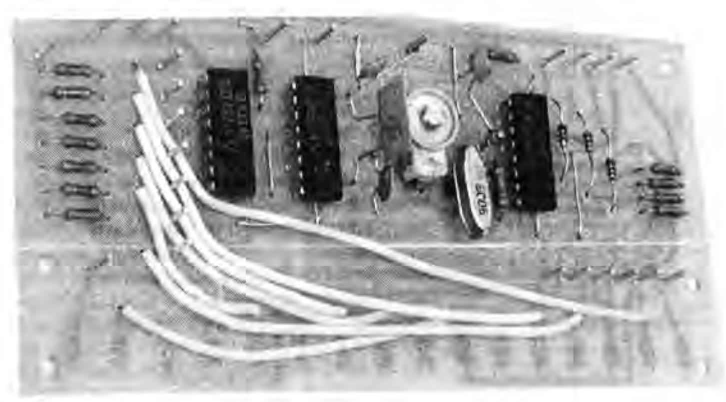


Рис. 1

Рис. 2

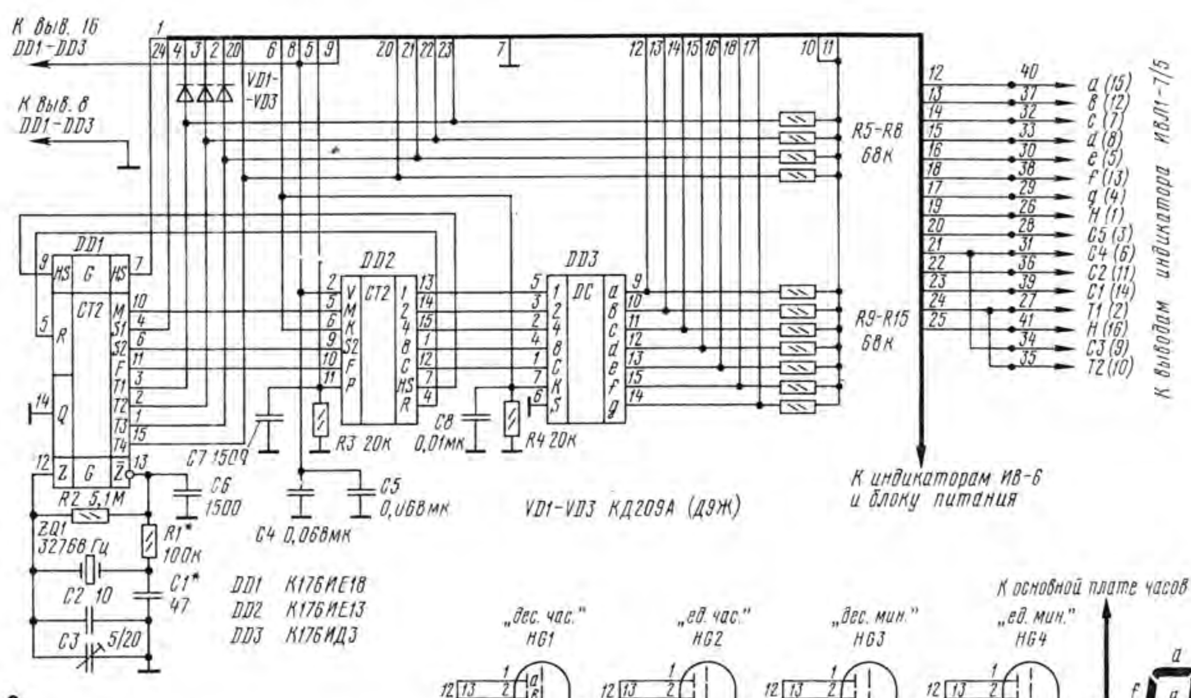


Рис. 3

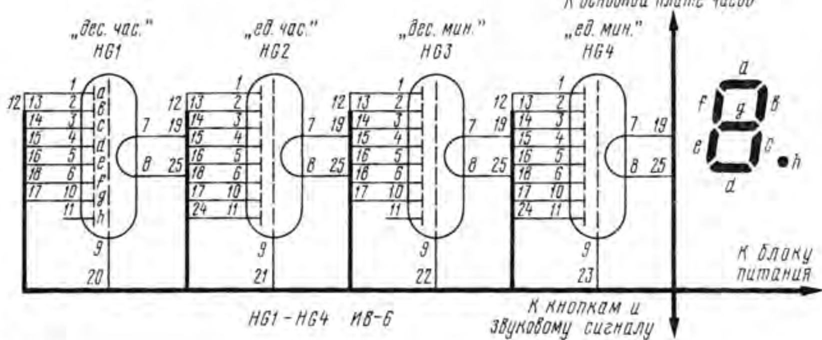


Рис. 4

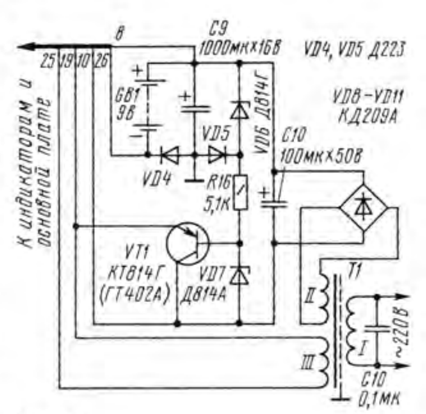


Рис. 5

По своей схемотехнике и потребительским качествам часы, собранные из радиоконструктора «Эффект-4», наиболее близки к часам, описанным в [1] и [2]. Тем не менее имеет смысл кратко рассмотреть их устройство и работу.

Основная плата (рис. 3) часов содержит три цифровых микросхемы (DD1-DD3). Первая из них объединяет импульсный генератор, частота (32 768 Гц) которого стабилизирована кварцевым резонатором ZQ1, и триггерный делитель частоты. На выходах T1, T2, T3 и T4 этой микросхемы формируются импульсы, период повторения которых соответствует единицам минут, десяткам минут, единицам часов и десяткам часов. На выходе S1 микросхемы (вывод 4) вырабатываются импульсы с периодом повторения 1 с, а на выходе HS (вывод 7) — импульсы частотой 1024 Гц; первые используются для индикации «хода» часов (мигающие точки), а последние — в работе звукового сигнала будильника.

Микросхема К176ИЕ13 (двоичный счетчик) обычно работает совместно с микросхемой К176ИЕ18 или К176ИЕ12. В результате взаимодействия микросхем DD1 и DD2 осуществляется мультиплексирование сигналов по отдельным анодам и сеткам индикаторов, т.е. динамический режим индикации.

Наконец, микросхема DD3 (К176ИД3) представляет собой дешифратор, преобразующий двоичный код микросхем DD1 и DD2 в семисегментный, что нужно для работы вакуумно-люминесцентных индикаторов.

Как уже было сказано, в наборе «Эффект-4» применены четыре индикатора ИВ-6 (рис. 4), которые (HG1—HG4) отображают соответственно десятки часов, единицы часов, десятки минут и единицы минут. Выводы 11 индикаторов HG2 и HG4 задействованы для индикации «хода» часов. Поскольку радиоконструктор входит в состав серии наборов «Эффект», его основная плата универсальная. Она допускает также подключение 4-разряд-

ного (в одной колбе) индикатора ИВЛ1-7/5. Для этого на плате есть 16 отверстий, обозначенных цифрами от 26 (вывод 1 индикатора ИВЛ1-7/5) до 41 (вывод 16 того же индикатора). То есть при желании четыре индикатора ИВ-6 можно заменить одним ИВЛ1-7/5. Следует лишь иметь в виду, что напряжение питания нити накала индикаторов ИВ-6 — около 1 В, а индикатора ИВЛ1-7/5 — около 5 В. Разводка выводов основной платы для подключения индикатора ИВЛ1-7/5 показана на рис. 3 справа. Однако на практике установить на плату этот индикатор несравнимо проще, чем ИВ-6: нужно лишь правильно совместить его выводы с упомянутыми отверстиями на плате и запаять их.

Для подключения входящих в набор индикаторов ИВ-6 придется изготовить небольшую печатную плату (промежуточную) подобно тому, как это сделано в [1]. Но можно сделать и иначе — расположить 14 промежуточных монтажных стоек (8 — внизу, посередине и по 3 — слева и справа от них) непосредственно на плате, где расположены индикаторы. Соединения между этими стойками и индикаторами выполняют лужеными проводами диаметром 0,3 мм. В нужных случаях (в местах пересечений) на эти провода надевают ПВХ трубки, снятые с изолированных проводов. Все это позволяет сделать панель с индикаторами весьма компактной. Соединять ее с основной платой следует в соответствии с рис. 3 и 4. При этом гибкие проводники, подходящие на основной плате к ее выводам 26—41, лучше всего удалить.

Доработка основной платы состоит в том, что параллельно резистору R4 (20 кОм) устанавливают дополнительный конденсатор C8 (0,01 мкФ), что позволяет значительно улучшить помехозащищенность часов. Дело в том, что при отсутствии этого конденсатора возможны случаи, когда из-за помех часы могут самопроизвольно «сбрасываться» в разрядах минут и секунд, что, конечно же, недопустимо. Установить конденсатор C8 весьма просто, используя вывод 6 и 7 основной печатной платы. Кстати говоря, цифровая маркировка условного жгута проводов в данном описании полностью соответствует заводской оцифровке основной печатной платы часов. Напротив, в [3] жгут проводов помечен дополнительными цифрами, никак не связанными с цифрами на плате, что способно уже само по себе породить различные ошибки, в особенности у начинающих.

Чтобы закончить знакомство с цифровой и индикаторной частями часов, напомним, что режим индикации динамический (мультиплексирование). Частота (128 Гц) импульсов, поступающих с выводов 3, 2, 1 и 15 микросхемы DD1 на сетки (вывод 9 индикаторов HG1—HG4) для мультиплексирования, довольно высокая, поэтому никакого мелькания цифр, разумеется, нет.

Что касается питания часов, то в [3] рекомендован блок (рис. 5), содержащий понижающий трансформатор T1. Его данные: магнитопровод ШЛ16х16, обмотка I — 4000 витков провода ПЭВ-2 0,12, II — 500 витков ПЭВ-1 0,2, III - 20 витков (для индикаторов ИВ-6) или 95 витков (для индикатора ИВЛ1-7/5) ПЭВ-1 0,51. Батарея GB1 («Крона», «Корунд», «Ореол-1»

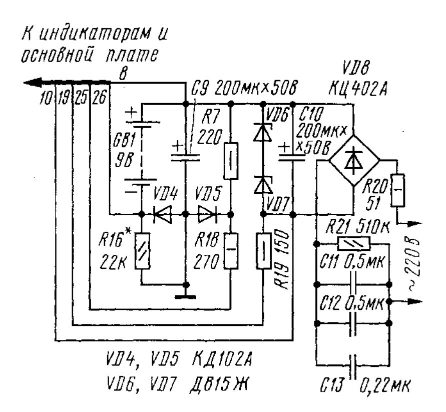


Рис. 6

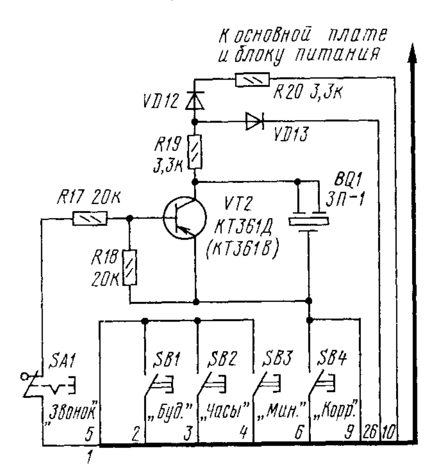


Рис. 7

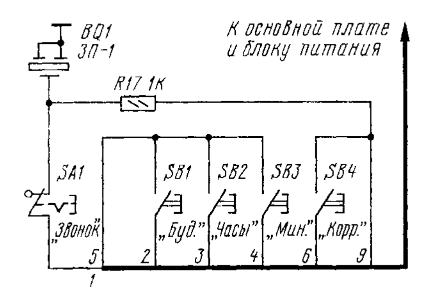


Рис. 8

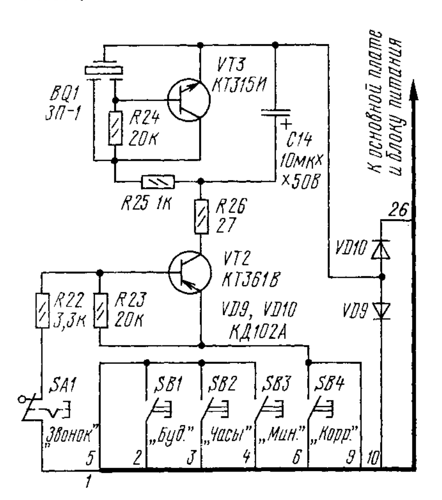


Рис. 9

или 4—6 элементов 316, соединенных последовательно) — резервная, она используется при аварийном отключении осветительной сети либо когда часы нужно перенести на другое место. Тогда часы будут продолжать «идти» (микросхемы DD1 — DD3 работают), более того, звонок будильника также действует, а вот индикации показаний часов не будет. Если у радиолюбителя нет возможности или желания иметь дело с трансформатором, можно использовать вариант бестрансформаторного блока питания (рис. 6), во многом сходный с блоком, приведенным в [1]. Избыток напряжения сети гасят конденсаторы C11, C12 и C13 (первые два — МБГЧ-1 на номинальное напряжение 500 В, а третий — МБГТ-1 на 400 В; конденсаторы МБМ применять не рекомендуется!). Переменное напряжение выпрямляется мостом VD8 и сглаживается оксидным конденсатором C10. Выпрямленное напряжение стабилизируется параметрическим стабилизатором на стабилитронах VD6 и VD7 ($U_{ст}$ = 18 В). Резистор R20 нужен для снижения броска тока при зарядке конденсаторов C1 1 — 13; для разрядки этих конденсаторов после выключения часов из се́ти установлен резистор R21.

Полученное на стабилитронах VD6 и VD7 напряжение питает микросхемы DD1—DD3 (рис. 3) и индикаторы HG1—HG4 (рис. 4), в том числе и цепи накала. Подчеркнем, что с данным блоком питания нити накала индикаторов ИВ-6 следует соединить последовательно. Поэтому схема соединений индикаторов будет несколько отличаться от показанной на рис. 4: вывод 7 индикатора HG1 соединен с проводом 19 жгута, вывод 8 HG1 нужно подключить к выводу 7 HG2, вывод 8 HG2 — к выводу 7 HG3, вывод 8 HG3 — к выводу 7 HG4, а вывод 8 HG4 остается соединенным с проводом 25 жгута.

Таким образом, стабилитроны VD6 и VD7 фактически зашунтированы цепью, состоящей из соединенных последовательно резисторов R17 (220 Ом), R18 (270 Ом), четырех нитей накала индикаторов ИВ-6 (в нагретом состоянии около 20 Ом каждая) и резистора R19 (150 Ом). Резистор R19 нужен для создания закрывающего напряжения, которое через резисторы R5—R8 и R9—R15 (рис. 3) прикладывается к сеткам и анодам индикаторов HG1—HG4 (рис. 4), что необходимо для надежного гашения «ненужных» сегментов. (Желающим более подробно изучить работу вакуумно-люминесцентных индикаторов рекомендуется [4].) Резистор R17 необходим для получения напряжения питания микросхем DD1—DD3. Той же цели служит конденсатор C9. Батарея GB1 (7Д-0,1) резервная. Резистор R16 используют при подзарядке батареи. О выборе его сопротивления подробно рассказано в [1]. Резистор R18 (совместно с R17) обеспечивает напряжение питания сеток и анодов индикаторов ИВ-6.

Если радиолюбитель решил вместо индикаторов ИВ-6 применить индикатор ИВЛ1-7/5, то с данным блоком питания его следует включить по схеме рис. 3 без каких-либо изменений.

Немаловажный узел часов — блок коммутации и сигнализации. В стандартном варианте часов из набора «Эффект-4» он показан на рис. 7. Коммутационная часть, состоящая из выключателя SA1 и кнопок SB1—SB4, не нуждается в каких-либо пояснениях, тем более, что действия с

кнопками уже описаны. В сигнальной части часов работает транзистор VT2, нагрузкой которого служат резисторы R19 и R20 (при питании часов от сети) или только резистор R19 (при питании от резервной батареи GB1). Пьезоэлектрический излучатель BQ1 (ЗП-1) включен параллельно транзистору VT2.

Если немного снизить громкость звонка, то сигнальное устройство упрощается (рис. 8). Его громкость одинакова как при питании часов от сети, так и от резервной батареи.

Если, наоборот, требуется более громкий звонок, то устройство придется немного усложнить (рис. 9). Здесь транзистор VT2 выполняет роль электронного ключа: когда на его базу (через резистор R22) поступают импульсы частотой 1024 Гц, он периодически открывается с той же частотой. Наличие импульсной посылки вызывает быструю зарядку конденсатора С14 через резистор R26 и открытый транзистор VT2. При этом в работу вступает генератор колебаний ЗЧ, собранный на транзисторе VT3, резисторах R24, R25 и излучателе BQ1. Как только импульсный сигнал на базе транзистора VT2 пропадает, он закрывается, а конденсатор С14 быстро разряжается. При этом генератор перестает работать.

В ночное время яркость индикаторов часов несколько избыточна. В часах [2], например, есть кнопка «Яркость» (с фиксацией), нажимая которую ночью, можно уменьшить свечение индикации. То же самое можно осуществить не вручную, а автоматически — с помощью фоторезистора. В обоих случаях воздействие осуществляется на вход Q микросхемы DD1 (рис. 3). Более подробно с этим можно ознакомиться в [1]. Следует лишь знать, что при пониженной яркости свечения индикации действие кнопок SB1—SB4 прекращается.

Точность хода часов регулируют подбором конденсатора С3. При необходимости подбирают также конденсатор С1. Лучше всего использовать частотомер, измеряя им период повторения (1 с) на выводе 4 микросхемы К176ИЕ18. Если частотомера нет, потребуется многодневное наблюдение за часами с периодической коррекцией их хода. Такая регулировка, конечно, более трудоемка, но она способна обеспечить очень высокую точность хода (около 0,5 с в сутки).

Потребляемая часами мощность с блоком питания по схеме на рис. 6 около 3 Вт, а с блоком по схеме на рис. 5 еще меньше.

В.БАННИКОВ

г.Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. **Алексеев С.** Применение микросхем серии К176. — Радио, 1984, № 6, с. 32—35.

2. Часы электронные настольные с сигнальным устройством «Электроника 2-06». Руководство по эксплуатации.

3. Радиоконструктор «Эффект». Руководство по эксплуатации.

4. **Быстров Ю.А., Гапунов А.П., Персианов Г.М.** Сто схем с индикаторами. — М.: Радио и связь, 1990.

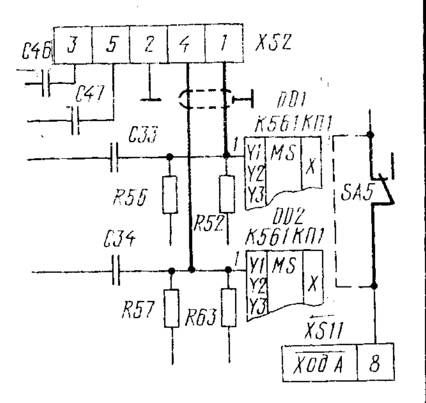
ОБМЕН ОПЫТОМ

ДОРАБОТКА МАГНИТОФОНА-ПРИСТАВКИ "ВЕГА МП-122С"

Автоматическая регулировка уровня записи (АРУЗ), весьма удобная для неискушенного любителя магнитной записи звука тем, что не требует заботиться о предварительном выборе и поддержании оптимальных условий режима записи в магнитофоне, оказывается явлением отрицательным для любителей высококачественного звуковоспроизведения. Ведь АРУЗ в своей основе производит дальнейшее сжатие динамического диапазона музыкальной программы (и так уже сжатого условиями студийной звукозаписи и передающими радиоканалами), что обедняет эмоциональное воздействие любимого музыкального произведения. Магнитофон- приставка «Вега МП-122С» относится к достаточно высокому классу звуковоспроизводящей аппаратуры, способной качественно передать все нюансы звука, поэтому решение разработчиков применить вариант АРУЗ при перезаписи с одной кассеты на другую, по моему мнению, не очень оправданно. В названном магнитофоне достаточно просто реализовать ручную регулировку уровня записи при перезаписи с ЛПМ-А на ЛПМ-Б.

Для этого необходимо на объединительной плате А12 (обозначения приведены в соответствии с заводской принципиальной схемой магнитофона) сделать разрез печатного проводника, приходящего на контакт 8 разъема XS11 (сигнал «ХОД А»), и в разрыв этого проводника включить переключатель. Если вы не хотите портить внешний вид аппарата, можно задействовать переключатель SA5 («FeCr») устройства ЛПМ-А. В этом случае все печатные проводники, приходящие на переключатель, следует отрезать вблизи его выводов, а переключатель распаять согласно приводимой схеме (более толстыми линиями выделены вновь вводимые цепи). После доработки сигналы левого и правого каналов линейного выхода ЛПМ-А с выводов 1 коммутаторов DD1 и DD2 экранированными проводниками подаются на свободные ножки разъема XS2 (1 и 4). Контакты 3 и 5 остаются линейным выходом магнитофона.

После переделки, выполненной в магнитофоне, необходимо сделать дополнительный



коммутационный шнур с перекрестным соединением выводов кабельных вилок — с одной стороны, провода распаять на выводы 1 и 4, а с другой — на выводы 3 и 5, соблюдая соответствия каналов воспроизведения. На соединительном шнуре непосредственно на арматуре вилок сделать маркировку для того, чтобы избежать ошибочного его подключения. При перезаписи фонограмм с возможностью ручной регулировки уровня вилку шнура с распайкой выводов 1 и 4 включить в гнездо выхода магнитофона, а другую вилку — в гнездо входа магнитофона.

Режим ручного регулирования уровня записи выбирают переключателем «FeCr» ЛПМ-А. В положении «Cr» производится ручная регулировка уровня записи. В положении «Fe» магнитофон работает в штатном (предусмотренном конструкцией) режиме.

Предложенный вариант доработки удобно использовать при работе с внешним усилителем, имеющим возможность коммутации входов внешних источников программ. В этом случае, в зависимости от используемого усилителя, дополнительный коммутационный шнур может и не понадобится.

С. ХОДАРИН

г. Новокузнецк

●

ПОВЫШЕНИЕ ВЫХОДНОЙ МОЩНОСТИ РАДИОЛЫ "КАНТАТА-205-СТЕРЕО"

Принципиальные схемы радиол «Кантата-205-стерео» и «Вега-104-стерео» практически идентичны. Однако усилитель ЗЧ «Вегп-104-стерео» питается более высоким (19...21 В), чем усилитель «Контаты-205-стерео» (16 В) напряжением, и соответственно имеет большую выходную мощность. Чтобы увеличить выходную мощность «Кантаты-205-стерео», я разобрал ее трансформатор питания и перемотал его вторичную обмотку, питающую усилитель мощности. Новая обмотка содержит 2х65 витков провода ПЭВ-2 1,0 (старая содержала 2х50 витков такого же провода).

Для уменьшения пульсаций выпрямленного напряжения параллельно конденсаторам фильтра С3, С4 (обозначения в соответствии со схемой в инструкции по эксплуатации радиолы «Кантата-205-стерео») установил два дополнительных конденсатора емкостью 2000 мкФ на рабочее напряжение 25 В. Небольшой доработке подверглись и акустические системы радиолы (10АС-225). Простой разделительный фильтр заменил фильтром, описанным в статье О.Салтыкова «Малогабаритный громкоговоритель» («Радио», 1977, № 11, с. 56, 57). После переделки радиола стала звучать гораздо лучше, и я не пожалел сил, затраченных на ее доработку.

С.КОНДРАШОВ

г.Жиздра Калужской обл.

РАДИОЛЮБИТЕЛЮ–КОНСТРУКТОРУ

ФОРСИРУЮЩИЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ КОММУТАТОР

При разработке промышленной и бытовой техники часто приходится иметь дело с электромагнитными исполнительными устройствами — электрическими пневмо- и гидроклапанами, приводом лентоприжимного механизма в магнитофоне или ригеля в кодовом замке и т. п. Основной элемент этих устройств — электромагнит (или соленоид) той или иной конструкции.

Как известно, ток срабатывания электромагнита существенно превышает ток, необходимый для удержания якоря. Так, например, у электропневмоклапана КЭТ24-1,6 реальный минимальный ток срабатывания равен 0,21 А, а минимальный ток удержания —0,07 А. Указанные значения соответствуют работе клапана без нагрузки и в зависимости от давления в пневмосистеме их следует увеличить, однако разница изменяется при этом незначительно.

Как правило, для управления электромагнитом используют контакты или простые бесконтактные электронные коммутаторы, подключающие его обмотку к источнику питания либо непосредственно, либо — реже — последовательно с цепью, состоящей из параллельно включенных токоограничивающего резистора и форсирующего конденсатора. Основной недостаток контактного варианта включения — непроизводительный расход электроэнергии при удержании якоря электромагнита и, как следствие, необходимость иметь запас мощности источника питания, а также высокая рабочая температура обмотки. Применение форсирующей RC- цепи облегчает температурный режим обмотки из-за некоторого уменьшения тока удержания якоря, однако добавляет в конструкцию еще один тепловыделяющий элемент и подчас ведет к увеличению габаритов устройства, поскольку мощность резистора и емкость конденсатора могут быть значительными.

От указанных недостатков можно избавиться, применив двуступенный форсирующий электронный коммутатор, который подключает обмотку электромагнита к источнику номинального или даже повышенного напряжения на время, достаточное для срабатывания привода, а затем переключает ее на напряжение, необходимое лишь для удержания якоря в рабочем состоянии. Уменьшение тока удержания в три раза по отношению к току срабатывания снизит потребляемую электромагнитом мощность практически в девять раз. Кроме того , использование такого коммутатора улучшает динамические характеристики привода, так как включение электромагнита при повышенном напряжении, а отключение — при пониженном уменьшают значения времени срабатывания и отпускания привода.

Перечисленные возможности реализует форсирующий электронный коммутатор с оптоэлектронной развязкой, принципиальная схема которого изображена на рисунке. Устройство состоит из двух последовательно включенных транзисторов VT2 и VT3, подключающих электромагнит к источникам повышенного — форсирующего — и рабочего напряжения соответственно, транзисторного оптрона U1, который развязывает цепь управления от цепей питания, и формирователя временной задержки, выполненного на транзисторе VT1 (C1R7 — времязадающая цепь).

В исходном (выключенном) состоянии ток через светодиод оптрона U1 не протекает, следовательно, оптрон и транзистор VT3 закрыты. Базовый ток транзистора VT1 также отсутствует, поэтому транзисторы VT1 и VT2 также закрыты — катушка Y1 электромагнита обесточена.

Включение устройства происходит при подаче на вход управления тока 15...20 мА. Оптрон открывается, и транзистор VT3 переходит в состояние насыщения, подключая нагрузку к источнику рабочего питания $U_{раб}$. Напряжение этого источника недостаточно для срабатывания электромагнита, однако с появлением напряжения на его обмотке через цепь базы транзистора VT1 протекает импульс зарядного тока конденсатора C1. Это приводит к открыванию транзисторов VT1 и VT2 и подаче на нагрузку напряжения от источника форсированного питания $U_{форс}$. В результате электромагнит срабатывает.

По мере зарядки конденсатора C1 базовый, а значит, и коллекторный ток транзистора VT1 уменьшается. Через некоторое время транзистор VT2 выйдет из насыщенного состояния, напряжение на нагрузке начнет уменьшаться, что, в свою очередь, будет уменьшать базовый ток транзистора VT1. Эта обратная связь ускоряет закрывание транзистора VT2, формируя короткий спад форсажного импульса и, следовательно, сводя к минимуму мощность, выделяемую на этом транзисторе. Последнее обстоятельство может иметь существенное значение при работе коммутатора с повышенной частотой, например, когда его нагрузкой являются обмотки шагового двигателя.

После закрывания транзистора VT2 питание к электромагниту поступает от источника рабочего напряжения через диод VD3 и остающийся открытым транзистор VT3. Отключение нагрузки происходит при снятии входного управляющего сигнала.

Коммутатор обеспечивает в форсированном режиме ток через обмотку электромагнита не более 3 А, а в рабочем режиме — не более 1,7 А. Номинальное напряжение питания нагрузки может быть в пределах 9...20 В, соответствующие границы напряжения питания в форсированном режиме — 24...36 В. Длительность форсажного импульса — 0,15...0,2 с.

Диод VD1 предназначен для защиты эмиттерного перехода транзистора VT1 от напряжения обратной полярности, поступающего с конденсатора C1 по спаду форсажного импульса и в момент закрывания ключа. Кроме того, вместе с диодом VD2 он образует цепь ускоренной разрядки конденсатора C1 через сопротивление нагрузки, что необходимо для уменьшения времени подготовки ключа к повторному включению. Если такой необходимости нет, диод VD2 можно исключить.

Диод VD4 служит для нейтрализации всплеска ЭДС самоиндукции обмотки электромагнита при его отключении. Диод VD3 развязывает источники форсированного и рабочего питания.

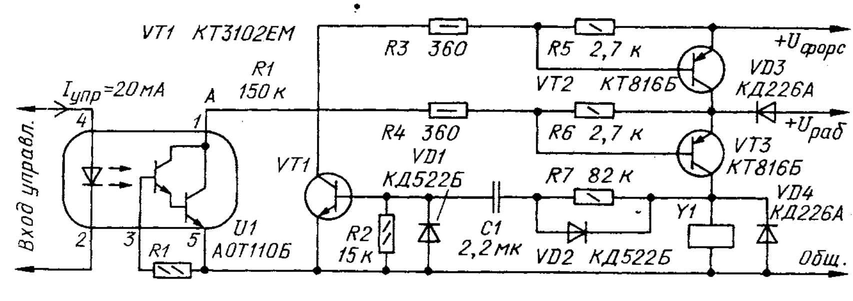
Длительность форсажного импульса можно изменять в широких пределах подборкой конденсатора C1, приспосабливая ключ для совместной работы с тем или иным конкретным приводом. Выходной ток ключа можно увеличить применением более мощных транзисторов VT2, VT3 и диода VD3. При этом следует иметь в виду, что транзистор VT3 должен пропускать в нагрузку ток как рабочий, так и форсажный. Выбор диода VD3 определен максимальным значением тока удержания.

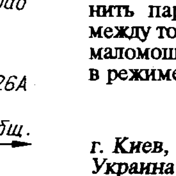
Для радиолюбителя может оказаться затруднительным размещение в устройстве дополнительного источника питания. В этом случае можно пойти на компромиссный вариант с использованием одного источника, рассчитанного на форсирующее напряжение, а вывод $+U_{раб}$ соединить через токоограничительный резистор с выводом $+U_{форс}$.

Если оптоэлектронная развязка входной цепи и цепей питания не вызвана необходимостью, оптрон U1 можно заменить парой контактов (подключив их между точкой А и общим проводом) или маломощным транзистором, работающим в режиме переключения.

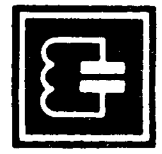
В. КОСТЮК

г. Киев,
Украина





Ведет Б.С.ИВАНОВ



СЛОВО О ДЕТАЛЯХ

ТРИНИСТОР

Как уже было сказано в предыдущем выпуске Школы, основное отличие тринистора от динистора заключается в дополнительном выводе от одного из переходов (рис. 1) четырехслойной структуры этого полупроводникового прибора. Называют дополнительный вывод управляющим электродом (УЭ). Что же дает управляющий электрод?

Чтобы ответить на поставленный вопрос, предположим вначале, что управляющий электрод никуда не подключен, т.е. напряжение на нем отсутствует. Тогда тринистор сохраняет все функции динистора и включается при достижении напряжения на аноде (по отношению к катоду), равного $U_{вкл}$ (рис. 2).

Но стоит подать на управляющий электрод относительно катода хотя бы небольшое положительное напряжение и пропустить таким образом постоянный ток через цепь управляющий электрод — катод, как напряжение включения уменьшится. Дальнейшее повышение тока через управляющий электрод приведет к еще большему снижению $U_{вкл}$. Иначе говоря, «выброс» на вольт-амперной характеристике тринистора начнет спрямляться.

Наименьшее напряжение включения будет соответствовать определенному максимальному току $I_{у.в}$, который называют током спрямления, поскольку при нем прямая ветвь тринистора спрямляется настолько, что становится похожей на подобную ветвь обычного диода.

Управляющий электрод становится «поджигающим», включая тринистор при подаче на него управляющего напряжения. А уже после включения (т.е. открывания) тринистора этот электрод теряет свои свойства и выключить тринистор удастся, как и динистор, уменьшением прямого тока ниже тока удержания либо кратковременным отключением питающего напряжения. Хотя, правда, существуют так называемые запираемые (в отличие от большинства незапираемых) тринисторы, выключить которые можно подачей на управляющий электрод некоторого напряжения обратной полярности (минус на управляющем электроде, плюс — на катоде).

И еще одна особенность тринистора — он может быть открыт как постоянным током, пропускаемым через управляю-

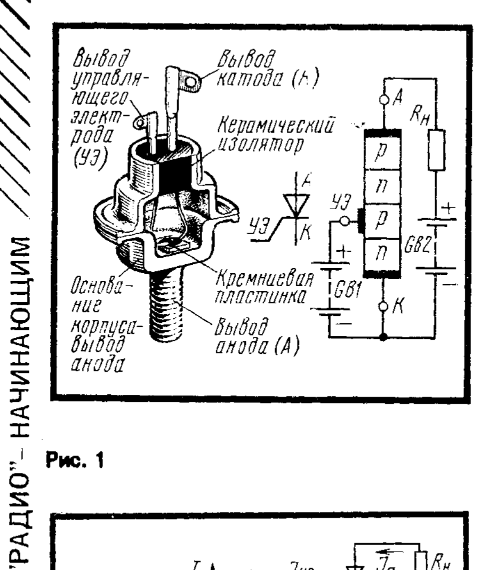


Рис. 1

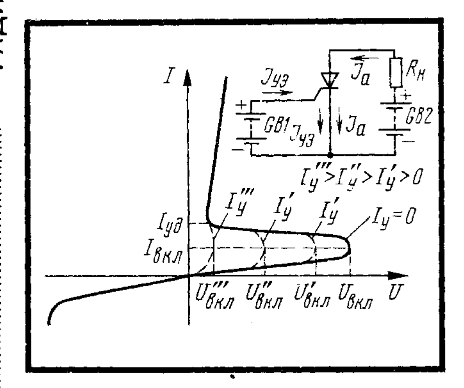


Рис. 2

Тринистор	$U_{пр}$, В	$U_{обр}$, В	$I_{пр}$, А	$I_{уд}$, мА	$I_{у.от}$, мА	$U_{у.от}$, В	$T_к$, °С	Цоколевка
КУ101А	50	10	0,075		7,5	10	85	а
КУ101Б	50	50	0,075		7,5	10	85	а
КУ101Г	80	80	0,075		7,5	10	85	а
КУ101Е	150	150	0,075		7,5	10	85	а
КУ102А	50	5	0,05	20	20	7	85	б
КУ102Б	100	5	0,05	20	20	7	85	б
КУ102В	150	5	0,05	20	20	7	85	б
КУ102Г	200	5	0,05	20	20	7	85	б
КУ103А	150	150				2	85	а
КУ103В	300	300				2	85	а
КУ201А	25		2	100	100	6	70	в
КУ201Б	25	25	2	100	100	6	70	в
КУ201В	50		2	100	100	6	70	в
КУ201Г	50	50	2	100	100	6	70	в
КУ201Д	100		2	100	100	6	70	в
КУ201Е	100	100	2	100	100	6	70	в
КУ201Ж	200		2	100	100	6	70	в
КУ201И	200	200	2	100	100	6	70	в
КУ201К	300		2	100	100	6	70	в
КУ201Л	300	300	2	100	100	6	70	в
КУ202А	25		10	300	200	5	50	в
КУ202Б	25	25	10	300	200	5	50	в
КУ202В	50		10	300	200	5	50	в
КУ202Г	50	50	10	300	200	5	50	в
КУ202Д	100		10	300	200	5	50	в
КУ202Е	100	100	10	300	200	5	50	в
КУ202Ж	200		10	300	200	5	50	в
КУ202И	200	200	10	300	200	5	50	в
КУ202К	300		10	300	200	5	50	в
КУ202Л	300	300	10	300	200	5	50	в
КУ202М	400		10	300	200	5	50	в
КУ202Н	400	400	10	300	200	5	50	в
КУ203А	50	2	5		450	10	60	г
КУ203Б	100	2	5		450	10	60	г
КУ203В	150	2	5		450	10	60	г
КУ203Г	200	2	5		450	10	60	г
КУ203Д	50	50	5		450	10	60	г
КУ203Е	100	100	5		450	10	60	г
КУ203Ж	150	150	5		450	10	60	г
КУ203И	200	200	5		450	10	60	г
КУ204А	50	40	2		150		60	в
КУ204Б	100	40	2		150		60	в
КУ204В	200	40	2		150		60	в

Примечания: 1. Для тринисторов серии КУ103 допускается средняя рассеиваемая мощность 150 мВт и рекомендуется включение шунтирующего резистора между управляющим электродом и катодом сопротивлением не более 1 кОм.

2. Минимальный управляющий ток для тринисторов КУ101 может достигать 0,05 мА, а открывающее напряжение — 0,25 В.

3. Допустимая температура нагрева корпуса тринисторов КУ201-КУ204 указана для максимального тока в открытом состоянии.

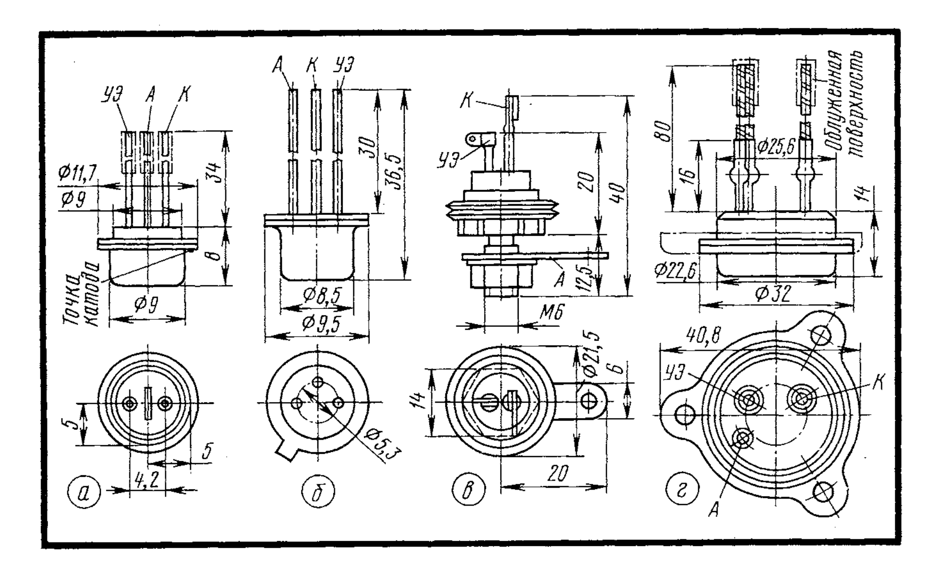


Рис. 3

щий электрод, так и импульсным, причем допустимая длительность импульса составляет миллионные доли секунды!

Немного о параметрах тринисторов, по которым их подбирают для той или иной конструкции. Во-первых, это, конечно, допустимое постоянное прямое напряжение ($U_{пр}$) в закрытом состоянии, а также постоянное обратное напряжение ($U_{обр}$) — оно оговаривается не для всех тринисторов, и в случае отсутствия такой цифры подавать на данный тринистор обратное напряжение нежелательно.

Второй параметр — постоянный ток в открытом состоянии ($I_{пр}$) при определенной допустимой температуре корпуса. Если тринистор будет нагреваться до большей температуры, его придется установить на радиатор в виде плоской или ребристой пластины — об этом обычно сообщается в описании конструкции.

Не менее важен следующий параметр — ток удержания ($I_{уд}$), характеризующий наименьшее сопротивление нагрузки при данном анодном напряжении тринистора.

Оговариваются также предельные параметры по цепи управляющего электрода — максимальный открывающий ток ($I_{у.от}$) и постоянное отпирающее напряжение ($U_{у.от}$) при токе, не превышающем $I_{у.от}$.

Эти параметры и приведены в таблице для наиболее употребительных тринисторов, с которыми вы встретитесь на практике, а на рис. 3 показана их цоколевка. Кстати, как и динистор, тринистор «расшифровывается» по четырем элементам. Первый (буква К или цифра 2) указывает на исходный материал — кремний. Второй элемент — буква, указывающая класс приборов: У — триодный тиристор (тринистор). Третий элемент — трехзначное число, указывающее порядковый номер разработки и электрические свойства прибора. Для приборов малой мощности установлены номера от 101 до 199, средней мощности — от 201 до 299. Четвертый элемент — буква, указывающая разновидность типа из данной группы приборов. Теперь легче будет ориентироваться в таблице.

Учтите, что тринисторы КУ102 и КУ204 — запираемые, остальные — незапираемые. Выводы катода и управляющего электрода у тринисторов КУ201 и КУ202 могут быть как с лепестками, направленными в сторону, так и прямые. Кроме того, при эксплуатации этих тринисторов рекомендуется между управляющим электродом и катодом включать шунтирующий резистор сопротивлением 51 Ом, хотя на практике в большинстве случаев наблюдается надежная работа и без резистора. И еще одно важное условие для этих транзисторов — при отрицательном напряжении на аноде подача тока управления не допускается.

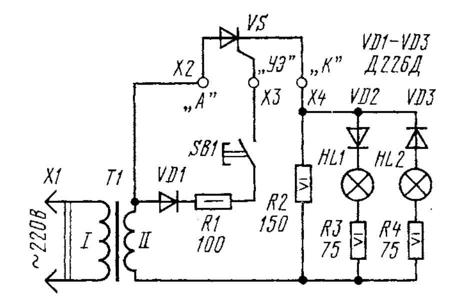
Б.СЕРГЕЕВ

г.Москва

КАК ПРОВЕРИТЬ ТРИНИСТОР

Исправность и работоспособность тринистора наиболее просто проверить с помощью пробника, схема которого приведена на рисунке. Пробник питается от сети переменного тока через понижающий трансформатор Т1. Переменное напряжение вторичной обмотки трансформатора подается на зажим Х2, к которому подключают вывод анода тринистора. Одновременно через диод VD1, резистор R1 и кнопочный выключатель SB1 к зажиму Х3, с которым соединяют вывод управляющего электрода тринистора, поступают положительные полупериоды переменного напряжения (конечно, при нажатой кнопке выключателя).

Если тринистор исправный, он откроется и зажжется лампа HL1. Если лампа зажжется до нажатия на кнопку, это укажет на дефект тринистора — замыкание в цепи его управляющего электрода. Если одновременно зажигаются лампы HL1 и HL2, значит испытываемый тринистор пробит. Ни



одна из ламп не зажжется в случае другой неисправности — внутреннего обрыва.

Каждый из резисторов R2—R4 можно составить из трех параллельно соединенных резисторов МЛТ-2 сопротивлением в 3 раза большим, чем указано на схеме. Диоды можно заменить любыми другими, рассчитанными на ток не менее 300 мА. Сигнальные лампы — на напряжение 6,3 В и ток накала 0,28 А (МН 6,3-0,28). Вместо них можно использовать лампы на напряжение 26 В, исключив резисторы R3, R4.

В качестве понижающего подойдет унифицированный выходной трансформатор кадровой развертки телевизоров ТВК-110Л1. При напряжении сети 220 В на его вторичной обмотке будет напряжение около 25 В. Можно использовать самодельный трансформатор, выполнив его на магнитопроводе сечением около 5 см². Обмотка I должна содержать 2200 витков провода ПЭВ-1 0,2, обмотка II — 250 витков ПЭВ-1 0,5.

Кстати, этим пробником можно проверять диоды, рассчитанные на ток не менее 0,3 А. Вывод анода диода подключают к зажиму Х2, а вывод катода — к зажиму Х4. При исправном диоде зажжется лампа HL1 (либо HL2, если изменена полярность подключения выводов диода). Если диод пробит — горят обе лампы, а при внутреннем обрыве не зажигается ни одна из них.

ЗАНИМАТЕЛЬНЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ

Чтобы лучше понять работу тринистора и познакомиться с особенностями управления им, проведем некоторые эксперименты. Понадобится сам тринистор, например, серий КУ201 или КУ202, миниатюрная лампа накаливания на 24 В, источник постоянного тока напряжением 18...24 В при токе нагрузки 0,15...0,17 А и источник переменного тока напряжением 12...14 В (например, сетевой трансформатор старого приемника или магнитофона с двумя вторичными обмотками на 6,3 В, соединенными последовательно; каждая обмотка должна допускать нагрузку током до 0,2 А).

Как открыть тринистор (рис. 1). Показанные на рисунке детали соедините между собой точно по схеме и установите движок переменного резистора R2 в нижнее по схеме положение, а затем подключите получившийся каскад на тринисторе — своеобразный электронный ключ — к источнику постоянного тока.

Нажав кнопку SB1 (и удерживая ее), плавно перемещайте движок переменного резистора вверх по схеме до тех пор, пока не вспыхнет сигнальная лампа HL1. Тринистор открылся. Кнопку можете отпустить, лампа будет продолжать светиться.

Итак, что же произошло? Перемещая движок резистора, вы увеличивали ток через управляющий электрод. При определенном его значении, которое, конечно, не должно превышать паспортного, характеристика тринистора «спрямилась» настолько, что он открылся (включился). Когда же отпустили кнопку, анодный ток тринистора оказался достаточным для его удержания в открытом состоянии.

Чтобы закрыть тринистор, т.е. привести его в исходное состояние, достаточно кратковременно отключить источник питания и снова подключить его. Лампа погаснет.

Нажав кнопку вновь, вы откроете тринистор и зажжете лампу. Для последующего гашения лампы воспользуйтесь другим способом закрывания тринистора — при отпущенной кнопке замкните на мгновенье, скажем пинцетом, выводы анода и катода.

Чтобы измерить ток включения данного тринистора, включите в разрыв цепи управляющего электрода (в точке А) миллиамперметр и, плавно перемещая движок переменного резистора из нижнего положения в верхнее (при нажатой кнопке), заметьте момент вспыхивания лампы. Стрелка миллиамперметра укажет искомое значение тока.

Возможно, вы пожелаете узнать, каков ток удержания тринистора. Тогда включите миллиамперметр в разрыв цепи в точке Б, а еще один переменный резистор (R4 — на схеме не показан — сопротивлением 2,2 или 3,3 кОм), сопротивление которого вначале должно быть выведено, — в разрыв цепи в точке В. При открытом тринисторе увеличивайте сопротивление добавочного резистора до тех пор, пока стрелка миллиамперметра не возвратится скачком на нулевую отметку шкалы. Показания миллиамперметра перед этим моментом и будут характеризовать ток удержания. Не удивляйтесь, если значения обоих токов получатся небольшими и составят не более 10...15 мА.

Не исключено, что после закрывания тринистора стрелка миллиамперметра, включенного в анодную цепь, не возвратится на нулевую отметку шкалы, а будет фиксировать какой-то ток. Это допустимо. Значение тока (оно не превышает 0,5 мА для тринисторов серий КУ101—КУ103 и 10 мА для остальных тринисторов, указанных в таблице, приведенной выше) указывается в справочниках для максимально допустимого прямого напряжения.

Тринистор управляется импульсом (рис. 2). Немного видоизмените тринисторный каскад, изъяв из него переменный резистор и добавив конденсатор С1 емкостью 0,25 или 0,5 мкФ. Теперь на управляющий электрод постоянное напряжение не подается. Но тем не менее тринистор от этого не стал неуправляемым.

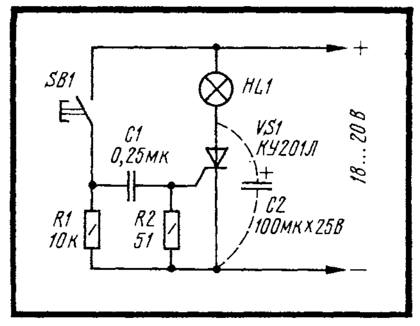


Рис. 2

Подав на каскад питающее напряжение, нажмите кнопку. Почти мгновенно зарядится конденсатор, а его ток зарядки в виде импульса пройдет через параллельно соединенные резистор R2 и управляющий электрод. Но даже такого короткого импульса достаточно, чтобы тринистор успел открыться. Лампа загорится и, как и в предыдущем случае, будет постоянно гореть даже при отпущенной кнопке. Но конденсатор разрядится через резисторы R1, R2 и будет готов к следующему пропусканию импульса тока.

Теперь возьмите оксидный конденсатор С2 емкостью не менее 100 мкФ и на мгновенье подключите его в соответствующей полярности к выводам анода и катода тринистора. Через конденсатор также пройдет импульс зарядного тока, в результате чего тринистор окажется зашунтированным (выводы анода и катода замкнуты) и, естественно, закроется.

Тринистор в регуляторе мощности (рис. 3). Способности тринистора открываться при разном анодном напряжении в зависимости от тока управляющего электрода широко используются в разного рода регуляторах мощности, изменяющих средний ток, протекающий через нагрузку. Чтобы познакомиться с этой «профессией» тринистора, соберите каскад из деталей, показанных на схеме. В двухполупериодном выпрямителе могут работать как отдельные диоды, так и готовый

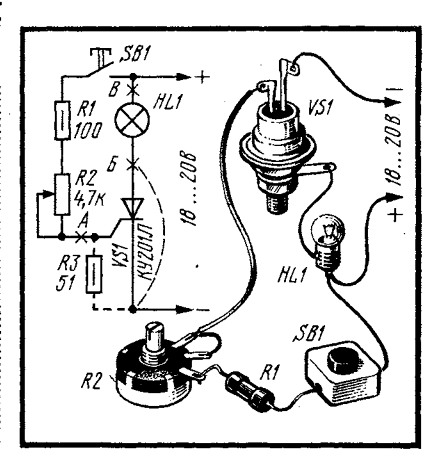


Рис. 1

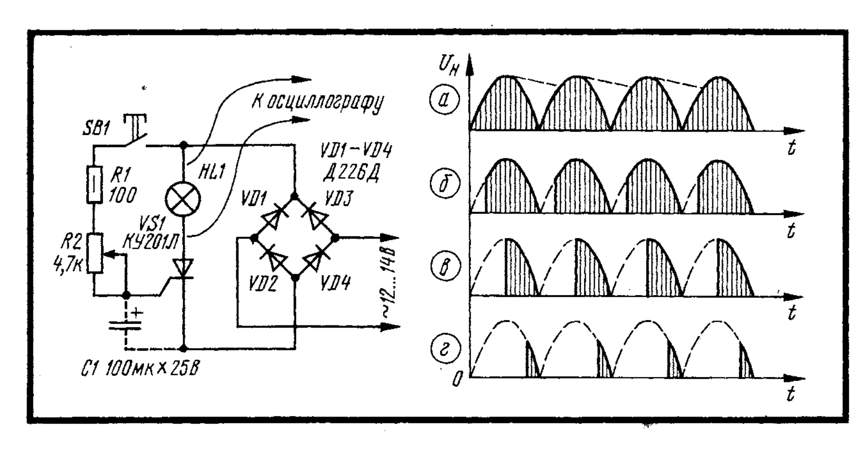


Рис. 3

мост, например, серий КЦ402, КЦ405. Фильтрующего конденсатора на выходе выпрямителя ставить не следует. Для визуального контроля происходящих в каскаде процессов желательно подключить параллельно нагрузке (лампа HL1) осциллограф, работающий в автоматическом режиме (либо ждущем) с внутренней синхронизацией.

Установив движок переменного резистора в верхнее по схеме положение (сопротивление выведено), подайте на диодный мост переменное входное напряжение. Нажмите кнопку SB1. Сразу же зажжется лампа HL1, а на экране осциллографа появится изображение рядом расположенных полупериодов синусоиды (диаграмма а) — результат действия двухполупериодного выпрямителя.

Стоит отпустить кнопку — и лампа погаснет. Все правильно, теперь тринистор закрывается, как только синусоидальное напряжение переходит через ноль. Если же будет установлен на выходе выпрямителя оксидный конденсатор фильтра, он не позволит выпрямленному напряжению снижаться до нуля (форма напряжения на нагрузке будет соответствовать показанной на диаграмме а штриховой линией) и лампа не погаснет после отпускания кнопки.

Вновь нажав кнопку, плавно перемещайте движок переменного резистора вниз по схеме (вводите сопротивление). Яркость лампы начнет уменьшаться, а форма «полусинусоид» искажаться (диаграмма б). Дело в том, что ток через управляющий электрод уменьшается по сравнению с первоначальным значением, а следовательно, тринистор открывается при большем питающем напряжении, т.е. часть «полусинусоиды» тринистор остается закрытым. Поскольку при этом уменьшается средний ток через лампу, ее яркость снижается.

При дальнейшем перемещении движка резистора, а значит, уменьшении управляющего тока, тринистор может включаться лишь тогда, когда напряжение питания практически достигнет максимума (диаграмма в). Последующее уменьшение управляющего тока приведет к неоткрыванию тринистора.

Таким образом, изменением управляющего тока, а значит, амплитуды напряжения на управляющем электроде, удается регулировать мощность на нагрузке в пределах 100...50%. В этом суть **амплитудного** метода управления тринистором.

Если же необходимо получить большие пределы регулирования, используют **фазовый** метод, при котором изменяют фазу напряжения на управляющем электроде по сравнению с фазой анодного напряжения. Перейти на этот способ управления несложно — достаточно подключить между управляющим электродом и катодом оксидный конденсатор емкостью 100...200 мкФ. Теперь тринистор будет способен открываться при малых амплитудах анодного напряжения, но уже во второй «половине» каждого полупериода (диаграмма г). В итоге пределы изменения среднего тока через нагрузку, а значит, выделяющейся на ней мощности значительно расширятся.

С.БОРИСОВ

г.Москва

ЮНЫЕ «БИЗНЕСМЕНЫ» ИЗ ИШЕЕВКИ

Ровно семь лет назад наш журнал поведал читателям об успехах юных радиолюбителей Ишеевской (Ульяновская обл.) школы. Под руководством учителя физики Петра Петровича Головина учащиеся разных классов не только познавали азы радиоэлектроники, но и изготавливали конструкции по заказам местных предприятий.

Шли годы, совершенствовалась методика обучения ребят электронике, велись поиски новых разработок. Петр Петрович успел выпустить в издательстве «Просвещение» свою первую книгу для учителей — «Школьный физико-технический кружок», опубликовал серию статей в различных педагогических изданиях, стал кандидатом педагогических наук, народным учителем, руководителем Всероссийской школы повышения квалификации учителей физики, а заодно организовал в школе ученическую учебно-методическую и производственную фирму «Импульс» и стал ее директором. Вот к чему может привести активность одного учителя единственной школы небольшого районного поселка!

«Импульс» — это своеобразное предприятие, на котором школьники выпускают продукцию в виде наборов для изготовления простейших радиоэлектронных устройств, являющихся практическим дополнением теоретического курса радиоэлектроники для начинающих.

Продукция фирмы пользуется популярностью. Она выставляется в магазинах поселка Ишеевка, городов Новоульяновска и Ульяновска, поставляется в магазины других областей. С фирмой сотрудничают школы, лицеи, гимназии, техникумы, станции юных техников, кафедры физики и общетехнических дисциплин педагогических институтов различных регионов республики.

Сегодня фирма способна поставлять всем желающим радиоэлектронный набор-конструктор «Радиоазбука» (кстати, отмеченный в свое время Золотой медалью ВДНХ, первой премией и дипломом 1-й степени Госкомитета по народному образованию), такой же набор — «Логическая азбука» и наборы-конструкторы (10 вариантов).

Фирма «Импульс» занимается также обучением учителей, желающих организовать у себя в школе радиокружки, факультативы.Обучение ведется по специально разработанной 40-часовой программе.

Для тех, кто захочет приобрести указанные наборы-конструкторы или обычные наборы резисторов, конденсаторов, транзисторов, микросхем (и такую услугу оказывает фирма), пройти обучение либо просто завязать деловые контакты, сообщаем адрес энтузиастов: 433310, Ульяновская обл., р/п Ишеевка, ул. Новокомбинатовская, 1, кв. 149, фирма «Импульс», тел. (84254) 2-28-08; 2-18-53.

Б. ИВАНОВ

г. Москва

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ, ЧТО...

... в пору массового распространения детекторных приемников пользовалась успехом детекторная пара карборунд-сталь. Она обладала высокой устойчивостью в работе, но недостаточной чувствительностью. Для преодоления этого недостатка к детекторной паре подключали батарею напряжением 2...4 В и переменный резистор, которым устанавливали смещение в проводящем направлении.

... верньерные устройства некоторых стационарных радиоприемников снабжались маховиком, игравшим при настройке роль инерционного двигателя.

... на рубеже 40...50-х гг. старшеклассники с увлечением строили радиоузлы для своих школ. Проводная трансляция с них обеспечивала информацию о школьных делах, но главным «призванием» узлов было музыкальное сопровождение школьных вечеров — практически единственного места, где удавалось послушать и потанцевать под джазовую музыку, запретную для госрадио и производства грампластинок в те годы.

... к 1957 г. в стране существовало 24 государственных телецентра, которые находились в большинстве столиц союзных республик и в некоторых крупных городах. Наряду с ними действовало немало самодеятельных телецентров и ретрансляторов, сооруженных радиолюбителями.

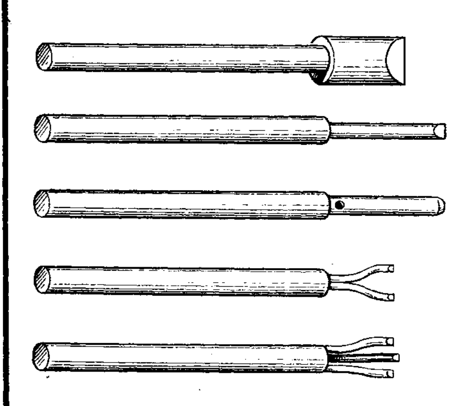
... несколько десятилетий назад в простейших любительских измерительных приборах в качестве индикатора использовали неоновую лампу. Напряжение зажигания ее предварительно стабилизировали специальной тренировкой под определенным напряжением.

Ю.ПРОКОПЦЕВ

г. Москва



КОМПЛЕКТ СТЕРЖНЕЙ К ЭЛЕКТРО-ПАЯЛЬНИКУ



Как известно, заводские электропаяльники комплектуют только прямым и угловым паяльными стержнями (некоторые паяльники - только прямым). Номенклатура же современной элементной базы сегодня столь широка и разновидностей конструкции выводов деталей столь большое множество, что пользоваться для монтажа паяльником со стандартным стержнем стало крайне неудобно, а для демонтажа - порой просто невозможно. Поэтому приходится искать новые варианты паяльных стержней, способные облегчить эту работу.

На рисунке показаны стержни, которые я изготовил к своему паяльнику ЭПСН (мощностью 40 Вт) в дополнение к имеющимся.

Первые два не требуют особых пояснений. Один из них предназначен для пайки крупных деталей, а другой — мелких. Оба выточены на токарном станке из медной заготовки.

Третий стержень удобен для облуживания проволочных выводов деталей, так как в его жале просверлен осевой канал диаметром 2,2 мм на глубину 20 мм. Канал облуживают и заполняют припоем. Такой стержень особенно хорош для пропайки выводов на монтажных точках печатной платы — в канале содержится запас припоя на более чем десяток точек. Жало стержня можно обточить снаружи, если потребуется работать на плате с тесным монтажом.

Стержень удобен также для удаления излишков припоя при демонтаже деталей с платы. Благодаря наличию радиального отверстия (диаметром 2,2 мм) канал легко заполняется припоем на всю глубину. Освобождают канал стряхиванием припоя на лист дюралюминия. Это дает возможность сохранять припой для его повторного использования. Стряхивать нужно очень осторожно, чтобы не обжечь себя и окружающих и не испортить одежду или мебель.

Остальные два стержня предназначены для пайки при монтаже и демонтаже одновременно двух и трех выводов. Многие знают, как трудно выпаять из платы миниатюрный оксидный конденсатор К50-6, стабилитрон КС162А, транзистор серий КТ315 и КТ361, подстроечный резистор. С такими стержнями эта работа во многом упрощается.

Конечно же, для изготовления «многожальных» паяльных стержней лучше всего использовать пайку тугоплавким припоем в пламени ацетиленовой горелки. Можно, однако, изготовить их и в домашних условиях. Для этого в торце заготовки хвостовика из меди, латуни или стали сверлят отверстия на глубину 5...7 мм. Диаметр отверстий выбирают под имеющуюся в хозяйстве медную проволоку (диаметром примерно 1,5...1,7 мм). Отрезки проволоки длиной около 15 мм осторожно забивают в отверстия и зачеканивают.

Разумеется, читатели не остановятся на описанных конструкциях и предложат новые, более удобные в работе.

Н. ФЕДОТОВ

г.Москва

●

ПАЯЛЬНИК С..."ОПТИЧЕСКИМ ПРИЦЕЛОМ"

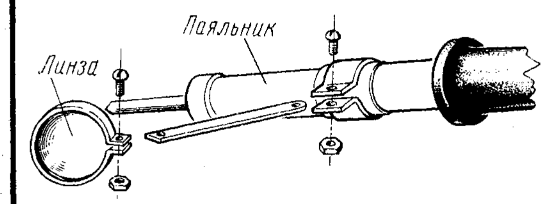
Очень часто в процессе монтажа микросхем и мелких деталей, при устранении дефектов печатных проводников на плате и в ряде других случаев приходится пользоваться лупой. И тут сразу же обнаруживается «нехватка рук». Выручить в этой ситуации может конструктивное объединение паяльника и линзы.

Короткофокусную линзу диаметром 20...25 мм (с увеличением в 2...3 раза) фиксируют в обечайке, вырезанной из жести, отформованной в виде желоба и согнутой в кольцо (см.рисунок).

На кожухе нагревателя паяльника вблизи ручки размещают хомут, согнутый из тонкой дюралюминиевой полосы.Под хомут целесообразно установить тонкую асбестовую прокладку. Хомут и обечайку соединяют планкой из такого же материала. Детали скрепляют винтами с гайками.

Перемещая хомут по кожуху и поворачивая обечайку линзы вокруг винта, добиваются четкого сфокусированного изображения места пайки, после чего крепко затягивают сборочные винты.

Описанный паяльник с линзой позволит облегчить пайку мелких объектов.



В. КОСОЛАПОВ

г.Чебоксары, Чувашия

●

ЗАЛУЖИВАНИЕ ТОНКОГО ПРОВОДА

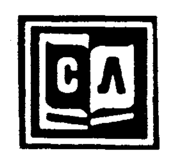
О способах залуживания тонкого эмалированного обмоточного провода журнал уже рассказывал не раз. Хочу предложить еще один, очень доступный способ.

На лист мелкой наждачной бумаги надо нанести 2—3 капли канифоли. На жало хорошо прогретого паяльника набрать немного припоя и, прижав жалом конец провода к наждачной бумаге с канифолью, вытянуть провод. Поворачивая провод каждый раз, операцию повторяют до тех пор, пока конец провода не будет освобожден от изоляции и равномерно облужен.

Описанный способ пригоден для облуживания и толстого эмалированного провода.

В. ЛАПТЕВ

г.Балашиха Московской обл.



СПРАВОЧНЫЙ ЛИСТОК

ВЫКЛЮЧАТЕЛИ ВДМ

Разнообразие требований, возникающих в процессе проектирования современной радиоэлектронной аппаратуры, привело к появлению большого числа разновидностей коммутационных устройств. Они различаются по функциональному назначению, принципу действия, конструктивному исполнению, схемотехническим параметрам и другим признакам, определяющим их технические возможности и области применения.

Особый интерес представляют микровыключатели ВДМ, выводы у которых расположены параллельными рядами. Благодаря их совместимости с микросхемами как по габаритным, так и по электрическим характеристикам, эти выключатели используют в качестве коммутационных элементов, устанавливаемых непосредственно на печатной плате. Это позволяет повысить технологичность изготовления плат, так как шаг выводов выключателей соответствует координатной сетке печатных плат (2,5 мм), а расстояние между рядами выводов кратно шагу координатной сетки (7,5 мм). По форме и размерам выводов выключатели аналогичны микросхемам группы 2.

Высокая надежность работы выключателя обусловлена применением тщательно подобранных материалов, довольно большой силой контактного давления, эффектом самозачистки контактов. В большинстве конструкций выключателей корпус и элементы приводного механизма изготовлены из термопластичной пластмассы (поликарбонат, стеклонаполненные полиамиды и т.п.), которая отличается низким коэффициентом трения, хорошей устойчивостью к истиранию и воздействию климатических факторов, а также теплостойкостью. Контактные элементы, как правило, изготовляют из фосфористой или бериллиевой бронзы, а для защиты от коррозии и придания высоких контактных свойств покрывают слоем золота или его сплава толщиной 1,5...5 мкм.

По исполнению привода (элемента управления) выключатели резделяют на движковые, клавишные, клавишные вида «пианино», тумблерные, роторные (поворотные) и кнопочные, а по расположению привода относительно плоскости печатной платы — с параллельным (плоскости печатной платы) расположением и с фронтальным (перпендикулярно плате). Варианты исполнения привода схематически показаны в табл.1. Выключатели, выпускаемые в настоящее время, имеют движковый привод с параллельным расположением.

Фиксация состояния коммутируемой цепи жесткая — пара выводов выключателя либо замкнута, либо разомкнута. Различают однолинейные выключатели, у которых в корпусе модуля одна пара выводов, и многолинейные — с несколькими парами выводов, причем в корпусе модуля у каждой пары свой привод. Для коммутации требуемого числа электрических связей используют различные комбинации однолинейных и многолинейных выключателей. Могут быть собраны из них и варианты переключателей на несколько положений.

Первые отечественные выключатели ВДМ1 (выключатель движковый модульный) были разработаны в 1979 г. Основной их недостаток — в процессе монтажа не исключена возможность затекания флюса внутрь выключателя через зазоры для выводов в корпусе модуля.

В 1981 г. была закончена разработка более совершенных выключателей ВДМ3, выводы которых запрессованы в основание, что делает невозможным попадание флюса внутрь выключателя и обеспечивает его жесткое крепление. Однако, это, в свою очередь, привело к снижению механической износоустойчивости выключателей из-за возросших статических напряжений в месте изгиба выводов.

В настоящее время продолжается работа по созданию новых серий выключателей ВДМ, а также расширяется сфера их использования в радиоэлектронной аппаратуре различного назначения.

Таблица 1

Привод	Схематическое изображение выключателя	
	С параллельным расположением	С фронтальным расположением
Движковый		
Клавишный		
Клавишный вида "пианино"		
Тумблерный		
Роторный (поворотный)		
Кнопочный		

ВДМ1

Конструктивно выключатели выполнены в виде модуля с числом пар контактов, кратным двум. Внешний вид и габариты выключателя с минимальным числом пар контактов представлены на рис.1,а, выключателя с числом пар контактов, больших двух, — на рис.1,б. Конструкционные характеристики даны в табл.2.

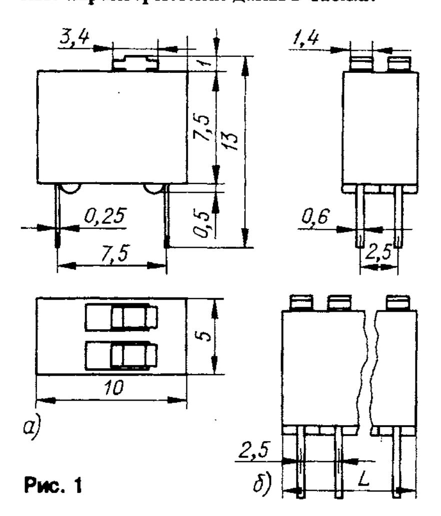


Рис. 1

Таблица 2

Обозначение выключателя	Число пар контактов	L, мм	Масса, г
ВДМ1-2	2	5	0,6
ВДМ1-4	4	10	1
ВДМ1-6	6	15	1,5
ВДМ1-8	8	20	2
ВДМ1-10	10	25	2,5

Основные технические характеристики

Максимальное коммутируемое напряжение, В 36
Максимальный коммутируемый ток,мА. 100
Наименьшее гарантированное число коммутационных циклов. 1000
Контактное сопротивление, Ом, не более. 0,05
Температура окружающей среды,°С,. . . . . -40...+85

ВДМ3

Номенклатура этой серии, в отличие от ВДМ1, содержит как однолинейные, так и многолинейные выключатели. По исполнению приводного элемента различают выключатели с низким элементом (рис.2) и высоким (рис.3). Конструкционные характеристики выключателей указаны в табл. 3 и 4 соответственно.

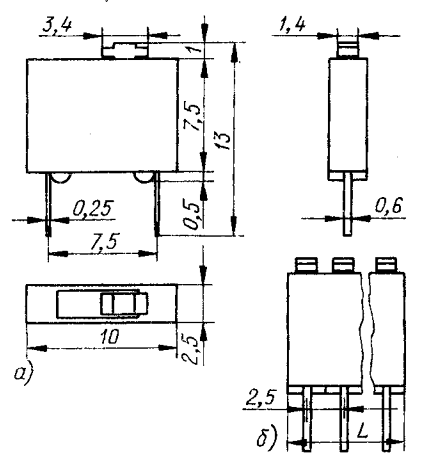


Рис. 2

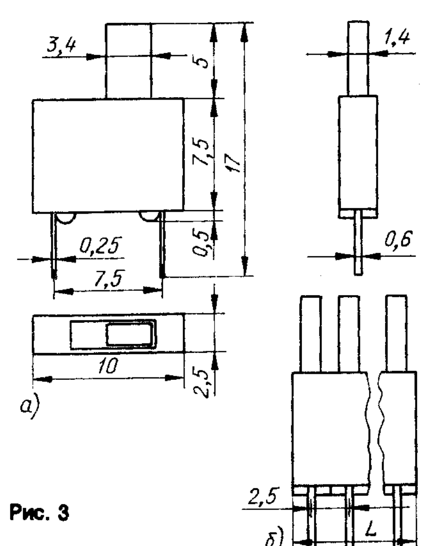


Рис. 3

Таблица 3

Обозначение выключателя	Число пар контактов	L, мм	Масса, г
ВДМ3-1	1	2,5	0,3
ВДМ3-2	2	5	0,6
ВДМ3-4	4	10	1
ВДМ3-6	6	15	1,5
ВДМ3-8	8	20	2
ВДМ3-10	10	25	2,5

Основные технические характеристики

Максимальное коммутируемое напряжение,В. 36
Максимальный коммутируемый ток, мА. 250
Наименьшее гарантированное число коммутационных циклов. 2000
Контактное сопротивление, Ом, не более. 0,05
Температура окружающей среды, °С. . . . . –60...+85

Таблица 4

Обозначение выключателя	Число пар контактов	L, мм	Масса, г
ВДМ3-1-1	1	2,5	0,35
ВДМ3-2-1	2	5	0,63

ВДМ5

Выключатели представляют собой модуль с числом пар контактов,кратным двум. Внешний вид и габариты представлены на рис.4, а конструкционные характеристики — в табл.5.

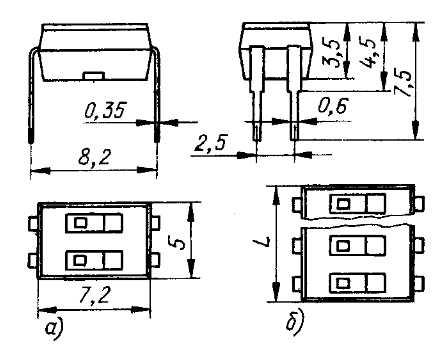


Рис. 4

Таблица 5

Обозначение выключателя	Число пар контактов	L, мм	Масса, г
ВДМ5-1	2	7,5	0,2
ВДМ5-2	4	12,5	0,4
ВДМ5-3	6	17,5	0,6
ВДМ5-4	8	22,5	0,8
ВДМ5-5	10	27,5	1

Основные технические характеристики

Максимальное коммутируемое напряжение,В. 36
Максимальный коммутируемый ток,мА. 100
Наименьшее гарантированное число коммутационных циклов. 5000
Контактное сопротивление, Ом, не более. 0,05
Температура окружающей среды, °С. . . . . –60...+85

Материал подготовил
О.СТАРОСТИН

г. Москва

МИКРОСХЕМА КР142ЕН14

Микросхема КР142ЕН14 представляет собой универсальный стабилизатор напряжения компенсационного типа с регулируемым выходным напряжением в пределах 2...37 В и выходным током до 150 мА. Прибор выполнен по планарно-эпитаксиальной технологии с изоляцией p-n-переходом. Стабилизатор имеет встроенное устройство защиты от перегрузки и замыкания выходной цепи; оно работает по принципу ограничения выходного тока. Регулирующий элемент включен в плюсовой провод источника питания.

Микросхема оформлена в пластмассовом прямоугольном корпусе 2102.14-1 (рис.1). Масса прибора — не более 1 г.

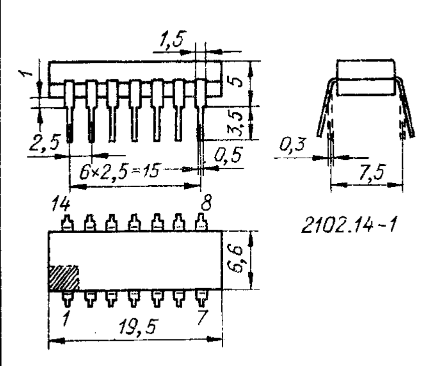


Рис. 1

Цоколевка микросхемы: выв. 2 и 3 — подключение внешнего резистора — датчика тока системы защиты от перегрузки; выв. 4 и 5 —соответственно инвертирующий и неинвертирующий входы внутреннего дифференциального усилителя сигнала обратной связи; выв. 6 —подключение резистора, задающего уровень образцового напряжения; выв. 7 — общий; выв. 9 — вывод внутреннего стабилитрона, предназначенного для установки режима умощняющего p-n-p транзистора; выв. 10 — выход стабилизированного напряжения; выв. 11 —вывод коллектора транзистора внутреннего регулирующего элемента; выв. 12 — вход нестабилизированного напряжения; выв. 13— подключение конденсатора частотной коррекции усилителя обратной связи; выводы 1, 8 и 14 — свободные.

(Продолжение следует)

Материал подготовили
А. НЕФЕДОВ,
В. ГОЛОВИНА

г. Москва



НАША
КОНСУЛЬТАЦИЯ

НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ ОТВЕЧАЮТ АВТОРЫ СТАТЕЙ, КОНСУЛЬТАНТЫ И ... ЧИТАТЕЛЬ

БИРЮКОВ С. ОХРАННЫЕ УСТРОЙСТВА. КОДОВАЯ ОХРАННАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ, РАЗРАБОТАННАЯ Ю.В. ШАПОВАЛОВЫМ. — РАДИО, 1992, № 9, с. 17-20.

Еще о конструкции и налаживании устройства.

Для удобства эксплуатации устройства плату блокировки (см. рис. 1 в «Радио», 1993, № 7, с. 44) можно несколько увеличить, разместив на ней гнездовую часть подходящего по размерам разъемного соединителя с 20 — 25 контактами. Ответную (штыревую) часть соединителя следует разобрать, а штыри использовать каждый в отдельности. Это позволит не только оперативно менять код, но и производить внешние соединения (цепь питания, общий провод, блокировку, подключение герконов) при монтаже устройства без паек.

Во избежание выхода микросхем из строя при неправильной полярности питания плюсовой провод рекомендуется подсоединить через диод (например, серии Д220), включив его между указанным выше соединителем и шиной питания платы в прямом направлении. При этом желательно, чтобы верхний (по схеме) вывод геркона SF1 оказался включенным до этого диода (т.е. соединенным с его анодом).

Контрольный сенсор E11, в отличие от остальных, обладает меньшей чувствительностью. Хотя, по некоторым соображениям, это и не плохо, его чувствительность желательно увеличить, заменив резистор R12 диодом серии Д220 (это не позволит отличить E11 от других сенсоров).

Для лучшей защиты выхода элемента DD4.3 и транзистора VT1 между эмиттером и базой последнего желательно включить стабилитрон Д814Б.

При использовании динамической головки со звуковой катушкой сопротивлением более 4 Ом (или соединенных последовательно двух головок с суммарным сопротивлением катушек такой величины) электронный ключ в цепи питания двутональной сирены целесообразно выполнить на составном транзисторе, включенном по схеме с общим эмиттером. Для этого цепь, подключенную на схеме по рис. 4 в статье к эмиттеру транзистора VT3, соединяют непосредственно с шиной +5 В, освободившийся вывод эмиттера — с общим проводом, а между базой транзистора VT2 и выводом 11 ИС DD5 включают резистор сопротивлением 10 кОм. Выводы эмиттера VT2 и базы VT3 соединяют с общим проводом через резистор сопротивлением 24 кОм. С таким ключом размах сигнала сирены возрастает почти до напряжения источника питания, что и позволяет получить достаточную громкость звучания при «высокоомной» нагрузке.

Головки, соединяемые последовательно, необходимо сфазировать, т.е. включить синфазно. Требуемую полярность включения определяют, кратковременно подавая на головки напряжение 3...4,5 В. При синфазном включении диффузоры обеих головок в момент подачи напряжения смещаются в одну сторону.

При ненадежном запуске сирены диод VD26 следует исключить, а резистор R21 подобрать, увеличив его сопротивление до 10...12 кОм для сохранения завывающего звука.

Во избежание самовозбуждения блока охраны в цепь питания ИС DD5 необходимо ввести блокировочный керамический конденсатор емкостью 0,047...0,1 мкФ.

●

АНУФРИЕВ А. ДАЧНАЯ ОХРАННАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ. — РАДИО, 1993, № 4, с.34, 35.

Какие реле, кроме указанного в статье, можно использовать в устройстве?

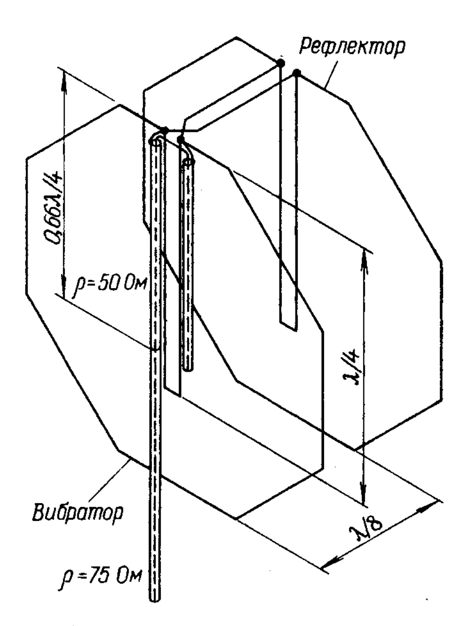
В устройстве можно применить реле РЭС9 исполнений РС4.524.201, РС4.524.209, РС4.524.211 (сопротивление обмотки 450...550 Ом, ток срабатывания — 30 мА), РЭС22 исполнений РФ4.500.131 (соответственно 552...780 Ом и 20 мА) и РФ4.500.225 (485...748 и 19 мА), РЭС32 исполнений РФ4.500.342 (553...780 Ом и 20 мА) и РФ4.500.354 (585...748 Ом и 19 мА), РЭС47 исполнений РФ4.500.408 (585...742 Ом и 23 мА) и РФ4.500.417 (585...715 Ом и 21,5 мА).

●

ТРИФОНОВ А. ДВУПОЛОСНАЯ АНТЕННА ДМВ. — РАДИО, 1992, № 11 с. 35, 36 и 2-я с. ОБЛ.

Модификация антенны.

Для некоторого увеличения коэффициента усиления (при сужении полосы пропускания), а главное, повышения помехозащищенности антенны читатель Н. Туркин из С.-Петербурга предлагает модифицировать вариант антенны, изображенный на рис. 3 на 2-й с. обл. Для этого рефлектор антенны он рекомендует сделать активным. В результате получится так называемая антенна типа «ZL», аналогичная по свойствам четырехэлементной антенне (см. книгу К. Рохтхаммеля «Антенны». — М.: Энергия, 1979). Главная особенность такой антенны — ослабление сигнала с обратного направления до 40 дБ.



Доработка антенны сводится к соединению верхних точек крепления полупетель вибратора и рефлектора двупроводной воздушной симметричной перекрещивающейся линией передачи (см. рисунок). Ее можно выполнить из проводов диаметром 3...4 мм, расположенных на расстоянии 1,5...2 мм один от другого. Перемычку на шлейфе рефлектора опускают вниз до получения четвертьволновой симметричной короткозамкнутой линии. Расстояние между рефлектором и вибратором должно быть равно λ/8, периметр вибратора — 1,04 λ, рефлектора — на 5% больше (1,09 λ).

При активном рефлекторе входное сопротивление антенны снижается примерно до 30 Ом, поэтому соединительный кабель с волновым сопротивлением 75 Ом следует подключить через четвертьволновую несимметричную линию (трансформатор сопротивлений) в виде отрезка коаксиального кабеля с полиэтиленовой изоляцией с волновым сопротивлением 50 Ом длиной 0,66 λ/4.

●

ЗЕЛЕПУКИН С. АВТОМАТИЧЕСКИЙ СЕЛЕКТОР ВХОДОВ. — РАДИО, 1993, № 4, с. 14.

Какие конкретно малогабаритные реле можно применить в селекторе?

С транзисторами КТ3102Е (VT1, VT2) можно применить реле РЭС22 исполнения РФ4.500.233 (сопротивление обмотки 158...210 Ом, ток срабатывания 36 мА), РЭС47 исполнений РФ4.500.409 и РФ4.500.419 (соответственно 157...181 Ом и 42 мА), РЭС60 исполнения РС4.569.438 (230...310 Ом и 22,5 мА).

АКУЛИНИЧЕВ И. УМЗЧ С ШИРОКОПОЛОСНОЙ ООС. — РАДИО, 1993, №1, с. 22.

Уточнение принципиальной схемы УМЗЧ.

На принципиальной схеме усилителя (см. рис. 1 в статье) транзистор VT1 — КТ3107Б. Контрольная точка в его коллекторной цепи должна иметь порядковый номер 2 (КТ2). К ней подсоединяют (через резистор сопротивлением 2...3 кОм) осциллограф для контроля внутрипетлевого сигнала на различных частотах. Общий провод осциллографа подключают к точке соединения эмиттера транзистора VT2 с конденсатором С6 и резисторами R2, R8 и R9.

Контрольная точка КТ1 (в базовой цепи транзистора VT1) предназначена для подключения селектора дефект-сигнала, собранного по схеме на рис. 2 в статье, или осциллографа. Для масштабной оценки дефект-сигнала служит узел, состоящий из выключателя SB1 и резистора R7. При подключении последнего параллельно резистору R4 создается разбаланс, равный 0,5%.

О технических характеристиках усилителя.

Входное сопротивление УМЗЧ определяется резистором R1. Его сопротивление может находиться в пределах 10...20 кОм. Номинальное входное напряжение — около 1 В. Номинальная выходная мощность на нагрузке сопротивлением 4 Ом — 26 Вт, на нагрузке сопротивлением 8 Ом — 18 Вт. Усилитель испытывался и при напряжениях питания +26 и —26 В. Номинальная выходная мощность в этом случае достигала (на нагрузке 4 Ом) 36 Вт.

О конструкции и деталях усилителя.

В выходном каскаде усилителя можно применить транзисторы КТ818ВМ и КТ819ВМ. Транзистор ГТ308Б заменим другими транзисторами этой серии, а также серии ГТ309.

Катушку L1 (25...30 витков) наматывают проводом ПЭВ-1 или ПЭВ-2 0,35 на корпусе резистора МЛТ-2 сопротивлением 15...30 Ом.

Теплоотводы транзисторов оконечного каскада — игольчатые с наружными размерами 72х52х28 мм. Для улучшения отвода тепла транзисторы следует закрепить на них непосредственно, а слюдяные прокладки поместить между теплоотводами и металлическим шасси, на котором будут установлены смонтированные блоки УМЗЧ и трансформатор питания.

●

АНУФРИЕВ А. ЛАБОРАТОРНЫЙ БЛОК ПИТАНИЯ. — РАДИО, 1988, № 12, с. 40—42.

Еще о налаживании блока.

Убедившись в соответствии монтажа принципиальной схеме блока, выпаивают из платы по одному выводу диодов VD13 и VD14 и подбирают резисторы R15 — R23, как указано в статье. Если настройка выходной цепи не получается, проверяют напряжение на коллекторе транзистора VT2 и стабилитроне VD10. Первое должно быть таким же, что и на конденсаторе С1, второе — в пределах 7,5...8 В.

Далее проверяют исправность транзисторов VT2, VT3, VT5, VT6, для чего выпаивают из платы вывод базы транзистора VT3. Если при соединении этого вывода с выводом эмиттера выходное напряжение становится равным напряжению на конденсаторе С1, а при подаче на вывод базы (через резистор сопротивлением 15...20 кОм) напряжения с конденсатора С1 оно уменьшается почти до 0, то все названные транзисторы исправны. В противном случае проверяют каждый из них в отдельности и при необходимости заменяют.

Настроив выходную цепь, припаивают на место вывод диода VD13 и проверяют влияние генератора линейно нарастающего напряжения на конденсаторе С2, резисторе R7 и диодах VD11, VD13. Если включение последнего влияет на выходное напряжение блока, необходимо заменить конденсатор С2 (у него может оказаться чрезмерно большой ток утечки) или диоды VD11, VD13.

Заканчивают налаживание блока питания проверкой работы устройства защиты с включенным диодом VD14 и при необходимости подбирают резистор R3 таким образом, чтобы защита срабатывала при токе нагрузки, превышающем его максимальное значение на 10...15%.

●

ШАМИС В. ЗАРЯДНО-ПИТАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО. — РАДИО, 1992, №10, с. 18,19.

О принципиальной схеме устройства.

Выход 8 счетчика DD3 (К561ИЕ16) соединен с выводом 12 (а не 8).

ГВОЗДИЦКИЙ Г. ГЕТЕРОДИННЫЙ ИНДИКАТОР РЕЗОНАНСА. — РАДИО, 1993, №1, с. 36, 37.

Можно ли в ГИРе применить блок КПЕ с иной, чем указано в статье, минимальной и максимальной емкостью секций?

При намоточных данных контурных катушек, приведенных в статье, в ГИРе можно применить любой блок КПЕ (желательно с воздушным диэлектриком) с минимальной емкостью секций не более 15 и максимальной не менее 115 пФ. Емкость конденсаторов С2 и С3 (в пикофарадах) определяют из соотношения (действительно только для данного случая): $C2\ (C3) = 115(C_{КПЕ} + 15)/(C_{КПЕ} - 100)$, где $C_{КПЕ} = C_{max} - C_{min}$, а C_{max} и C_{min} — соответственно максимальная и минимальная емкость КПЕ. Например, если используется блок КПЕ с пределами изменения емкости 9...280 пФ (от радиоприемника «Альпинист-407»), емкость конденсаторов С2 и С3 необходимо уменьшить до 200 пФ. Для сохранения перекрытия по частоте, определяемого в основном минимальной емкостью КПЕ, параллельно каждой секции необходимо подключить конденсатор емкостью $15 - C_{min} = 6$ пФ (практически 5,6...6,2 пФ).

ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ!

Редакция консультирует только по статьям и заметкам, опубликованным в журнале «Радио». Вопросы по каждой статье просим писать на отдельных листах. Обязательно укажите название статьи, ее автора, год, номер и страницу в журнале, где она опубликована. **Если Вы хотите, чтобы Вам ответили в индивидуальном порядке, вложите, пожалуйста, оплаченный по действующему тарифу (т. е. с наклеенными на нужную сумму почтовыми марками) конверт с надписанным Вашим адресом.** Консультации даются бесплатно.

С вопросами, выходящими за рамки журнальных статей (например, по усовершенствованию и переделке описанных в журнале любительских конструкций, установке их в любительские или промышленные устройства, не рассмотренные в статье, замене примененных в них деталей, влекущей за собой существенные изменения в схеме и конструкции устройств, и т. п.), рекомендуем обращаться в платную радиотехническую консультацию ЦРК РФ (123459, Москва, Походный проезд, 23). Условия получения консультаций в ЦРК РФ опубликованы в «Радио», 1993 №3, с.45.

Адресов авторов без их согласия редакция не сообщает. Если у Вас возникли вопросы, на которые, по Вашему мнению, может ответить только автор статьи или заметки, пришлите письмо нам, а мы перешлем его автору. Не забудьте в этом случае вложить **два оплаченных по действующему тарифу конверта: один — чистый, другой — с надписанным Вашим адресом.**

*ДОСКА ОБЪЯВЛЕНИЙ * ДОСКА ОБЪЯВЛЕНИЙ * ДОСКА ОБЪЯВЛЕНИЙ * ДОСКА ОБЪЯВЛЕНИЙ*

ОБМЕН ОПЫТОМ

ВОССТАНОВЛЕНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ БЛОКА УМЗЧ В МАГНИТОЛЕ "ВЕГА-335 СТЕРЕО"

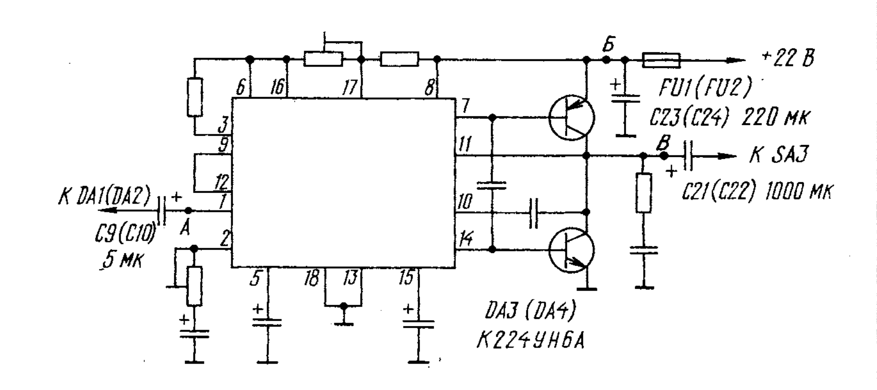


Рис. 1

Безрезультатные поиски вышедшей из строя микросхемы К224УН6А в магнитоле «Вега-335 стерео» заставили искать ей замену. Наиболее подходящей по всем параметрам оказалась микросхема К174УН14, применяемая в настоящее время в телевизорах 4УСЦТ и ряде переходных моделей. Конструкция корпуса К174УН14, за исключением числа выводов, совпадает с конструкцией корпусов примененных в «Веге-335 стерео» выходных транзисторов. Это позволило закрепить микросхему непосредственно на установленном в усилителе ЗЧ теплоотводе.

Весьма невелико и количество вновь вводимых внешних элементов, поскольку микросхему К174УН14 можно включить по типовой схеме. Для ее установки на плате с последней снимают старую микросхему и все использовавшиеся вместе с ней постоянные и подстроечные резисторы и конденсаторы и оба выходных транзистора (рис.1).

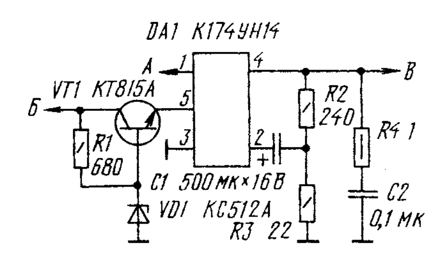


Рис. 2

Обозначения элементов соответствуют схеме, приведенной в инструкции по эксплуатации магнитолы. На их место на теплоотвод устанавливают микросхему К174УН14 и транзистор стабилизатора (см. рис. 2). Последний необходимо изолировать от теплоотвода, например, с помощью слюдяной прокладки. Под выводы 1 и 5 микросхемы К174УН14 сверлят дополнительные отверстия. Печатные проводники, соединяющие микросхему К224УН6А с выходными транзисторами, выходом регулятора тембра и шинами питания, перерезают.

Дополнительный оксидный конденсатор С1 (рис. 2) устанавливают на место удаленных подстроечных резисторов и конденсаторов (см. рис.1). Остальные элементы желательно установить в имеющиеся отверстия, перерезая печатные проводники там, где это необходимо.

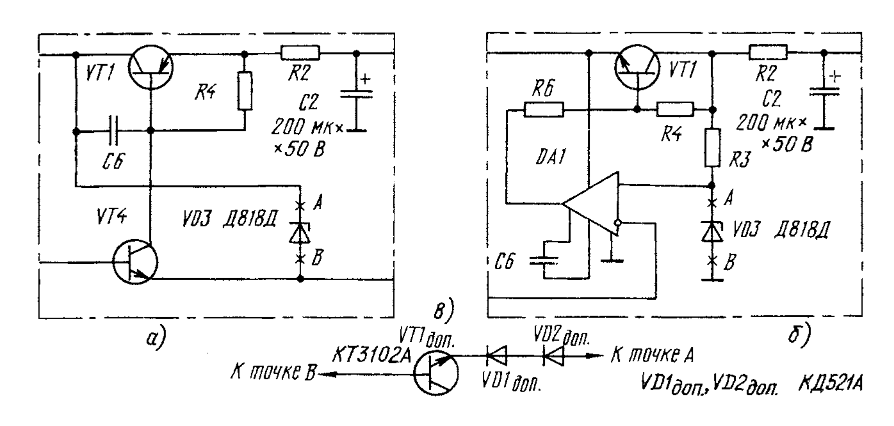
Недостающие связи выполняют отрезками изолированного провода со стороны монтажа. Если усиление каналов окажется неодинаковым, необходимо подобрать резисторы R2 и R3, так как при указанных их номиналах микросхема К174УН14 обладает значительным запасом по усилению.

г. Казань **В.ВОСТРОКНУТОВ**

СНИЖЕНИЕ ФОНА В ТЮНЕРЕ "РАДИОТЕХНИКА Т-101-СТЕРЕО"

В процессе эксплуатации тюнера «Радиотехника Т-101-стерео» при точной настройке на радиостанцию начал появляться значительный уровень фона, особенно заметный в диапазоне УКВ. Фон сопровождался срывом слежения системы АПЧ. Поиск причин подобного явления позволил выявить неисправность стабилизатора напряжения питания варикапов на +30 В, а точнее, оказался пробит стабилитрон Д818Д VD3 (см. инструкцию по эксплуатации тюнера).

Принципиальные схемы двух вариантов стабилизаторов, использующихся в тюнерах «Радиотехника Т-101-стерео», приведены на рис. 1,а и 1,б. Неисправность можно устранить, заменив диод Д818Д исправным, а при отсутствии такой возможности — использовав стабилитроны Д814А или Д814Б с включенными с ними последовательно в прямом направлении двумя кремниевыми диодами КД503, КД521, КД522, КД105 и др. Такое включение вызвано необходимостью снижения положительного ТКН стабилитронов Д814А и Д814Б (см. статью В. Иноземцева «Определение термостабильной точки стабилитронов» в «Радио», 1983, № 8, с.31). Вместо стабилитрона допустимо использовать эмиттерный переход маломощного кремниевого транзистора в обратном включении. В частности, автором был испытан транзистор КТ3102А с включенными с ним последовательно диодами КД521А (см. рис. 1,в). Напряжение стабилизации такого аналога стабилитрона около 9,3 В. В течение первых 10 мин после включения стабилизатора напряжение на его выходе увеличивалось на 0,2 В и далее на протяжении восьми часов непрерывной работы практически не изменялось.



Считаю, что целесообразно увеличить емкость фильтра блока стабилизатора С2. Так при замене конденсатора К50-12 емкостью 200 мкФ на рабочее напряжение 50 В конденсатором К50-35 емкостью 1000 мкФ на рабочее напряжение 63 В уровень пульсаций уменьшился в шесть раз. Субъективно особенно ощущается снижение фона на выходе тюнера в паузах радиопередач.

С.КУЗНЕЦОВ

г. Курган



«СИРИУС 203-1»

Трехпрограммный приемник «Сириус 203-1» создан на базе популярного трехпрограммного приемника «Сириус 203». В отличие от базовой модели новый приемник имеет встроенное таймерное и сигнальное устройства, обеспечивающие автоматическое включение одной из трех программ проводного радиовещания в заданное время. Электронное цифровое табло приемника показывает точное время и подает звуковой сигнал с точностью до одной минуты.

Основные технические характеристики. Номинальная выходная мощность — 0,4 Вт; диапазон воспроизводимых частот — 100... 10 000 Гц; чувствительность по каналам: ВЧ — 0,25, НЧ — 19 В; мощность, потребляемая от сети, — 5 В; габариты — 420x187x95 мм; масса — не более 4 кг.

«ЭЦ 01»

Иономер «ЭЦ 01» предназначен для определения концентрации нитратов и других вредных примесей в любой жидкой среде и продуктах растениеводства. Прибор может питаться от сети переменного тока напряжением 220 В и от шести элементов А316.

Основные технические характеристики. Диапазоны измерения — 1...1700 и 1700...19 900 мг/кг; переключение диапазонов — автоматическое; предельная величина относительной погрешности концентрации ионов NO_3 — 3%; время непрерывной работы — не менее 8 ч; масса — не более 0,5 кг.



Интеллектуальная СУБД для профессионалов



Ingres

Сегодняшний быстро меняющийся мир ежедневно ставит нас перед выбором: найти наилучшее решение - или отступить под напором более удачливых конкурентов...

Ключ к успеху любой серьезной фирмы - информационная система, основа которой - система управления базами данных.

Еще вчера у Вас было два пути: отправляться за три моря в поисках лучшего решения, или довольствоваться тем, что есть дома.

Сегодня лучшее уже здесь!



А/О "Инфосистемы ДЖЕТ" 103006, Москва, а/я 45

тел. (095) 972-1182 факс (095) 972-0791 info @ jet.msk.su